



Rund 25 Schülerinnen und Schüler nahmen dieses Jahr an dem CanSat-Wettbewerb teil und schossen zehn Kleinstsatelliten in die Höhe.



CanSat-Wettbewerb

„Drei, zwei, eins, Zündung!“

Die Faszination für den Weltraum entfachen: Das ist das Ziel des CanSat-Wettbewerbs, bei dem Schüler Kleinstsatelliten bauen, die in 1000 Meter Höhe geschossen werden. Redakteur Jeff Karier hat das Event begleitet.

Text: Jeff Karier • Fotos: Claude Piscitelli

Schnell noch letzte Änderungen an den kleinen Satelliten vornehmen, die in einem bunten Gehäuse stecken, das nicht größer wie eine Trinkdose ist. Dabei drängt die Zeit, denn der Start der ersten Rakete hier auf der belgischen Militärbasis Elnsborn-Bütgenbach soll um 13 Uhr, also in etwa einer Stunde, stattfinden. Mit ihr sollen vier CanSats auf eine Höhe von rund 1000 Metern gebracht werden. „Die Rakete wird dabei eine Geschwindigkeit von 200 Stundenkilometern erreichen“, erklärt Frédéric Conrotte. Er ist Manager des European Space Education Resource Office (Esero), einem gemeinsamen Projekt der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) und des Luxembourg Science Center. Conrotte organisiert den CanSat-Wettbewerb.

Seit rund zehn Jahren veranstaltet die ESA diesen bereits. Er hat zum Ziel, Schüler für Raumfahrtprojekte zu begeistern. In Luxemburg ist es die zweite Auflage. „Wir stehen somit noch am Anfang und lernen auch als Organisatoren noch einiges dazu“, meint Conrotte.

Mittlerweile sind die vier ersten Satelliten behutsam in die Rakete eingesetzt worden und der Flugkörper auf dem Weg zur Abschussrampe. Ein guter Moment, um sich einen Kaffee zu gönnen. Immerhin ist es hier in den Ardennen recht windig. Da wird einem trotz einiger Sonnenstrahlen, die sich ihren Weg durch die Wolkendecke bahnen, etwas kühl. Von 14 registrierten Teams haben es zehn zum Raketenstart geschafft. Jedes Team besteht dabei im Schnitt aus sechs Mitgliedern, die allesamt zwischen 14 und 18 Jahre alt sind.

„Es macht mir Freude, die Schüler motiviert und aufgeregt bei der Arbeit zu beobachten“, erklärt Conrotte, dem der Wettbewerb sehr am Herzen liegt. So arbeitet er außerdem als Science Communicator im Luxembourg Science Center, wo er besonders junge Menschen für Berufe in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik begeistern möchte.

Die vier Teams, deren CanSats vor dem Abschuss stehen, bauen an Tischen ihre Bodenstation, bestehend aus einem Laptop sowie einer Yagi-Uda-Antenne, auf. Bei letzterer handelt es sich um eine Richtantenne, die die Signale, die die Sa-



„Es macht mir Freude, die Schüler motiviert und aufgeregt bei der Arbeit zu beobachten.“

Frédéric Conrotte, Organisator des CanSat-Wettbewerbs, liegt das Event sehr am Herzen



V.l.n.r.: Alrik Dantas Valente, Gabriel Fábregas Engels, Félix Gasiaux und ihre Lehrerin Laura Plein von der Luxembourg Tech School testen ihre Yagi-Uda-Antenne.

telliten sammeln, empfängt und an den Laptop weitergibt. Einige Teams verwenden zusätzlich einen internen Speicher, auf dem die Daten gespeichert werden. Wenn aber der CanSat verloren geht, sind auch die Daten verloren. Deshalb ist die Antenne wichtig.

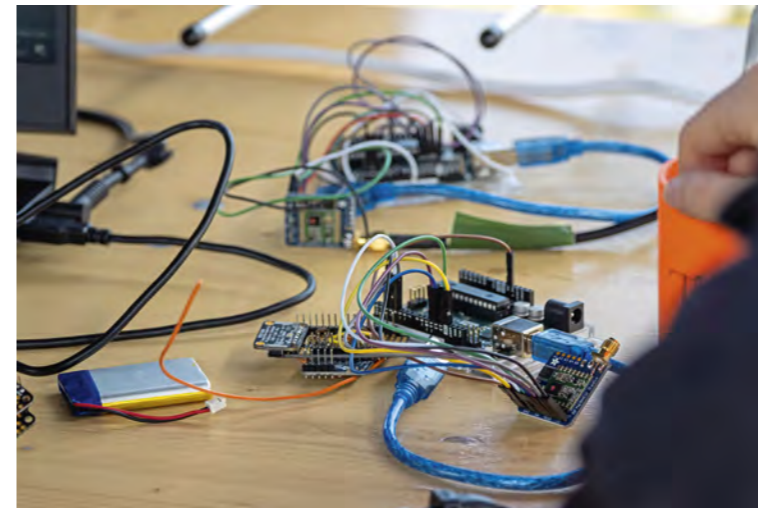
An einem der Tische hat sich auch das Team der Luxembourg Tech School installiert und wartet auf den Start. Auf ihre bisherige Erfahrung bei dem CanSat-Wettbewerb angesprochen meint einer der Schüler, Alrik Dantas Valente: „Wir haben die verschiedenen Bereiche des CanSats unter uns fünf aufgeteilt und uns regelmäßig ausgetauscht.“ Zu Anfang

des Schuljahres sei das wegen der Pandemie nicht immer so einfach gewesen, weshalb sie ihre Meetings oft online abgehalten hätten. Sein Teamkollege Félix Gasiaux ergänzt: „Wir haben eine gute Stimmung im Team und lachen viel. Das ist wichtig.“ Er hat bereits letztes Jahr an dem Wettbewerb teilgenommen und sogar gewonnen. Aufgrund seiner Erfahrung hat er sich besonders um die Elektronik des CanSats gekümmert. Auf die Frage nach dem Aspekt des CanSats, der dem Team die größten Probleme bereitet, meint Gabriel Fábregas Engels: „Das ist die Antenne. Auch jetzt noch, kurz vor Start, haben wir Probleme mit dem Empfang.“

Die zehn Teams, die zum Abschuss auf die Militärbasis in Belgien gekommen sind, haben die Strecke von Luxemburg-Stadt nach Ostbelgien mit zwei Bussen zurückgelegt. Die Busfahrt hierher hatte dabei etwas von Klassenfahrt. Eine Mischung aus Aufregung, Anspannung und Freude.

Bevor sich die Schüler an diesem Samstagmorgen im April in den Bus setzten, hatten sie monatelang an ihren Kleinstsatelliten gearbeitet. Denn bei dem CanSat-Wettbewerb müssen die Teams nahezu alles selbst leisten. Zwar wird ihnen von der ESA ein CanSat-Basis-Set zur Verfügung gestellt, das die primären Komponenten, wie Mikrocontroller-Board, Sensoren und Batterie, enthält. Allerdings mussten sie darüber hinaus das Gehäuse oder auch den Fallschirm selbst designen, produzieren und testen. „Die Schüler finden auf unserer Internetseite einige Videos und weiteres Informationsmaterial, an dem sie sich orientieren können“, erklärt Frédéric Conrotte. Er springt von Team zu Team, um bei letzten Details mit Ratschlägen zu helfen und den reibungslosen Ablauf des Events zu gewährleisten.

Ziel der Kleinstsatelliten ist es, über die verschiedenen Sensoren, die sich im Inneren der meist im 3D-Druck-Verfahren gefertigten Kunststoffgehäuse befinden, Daten zu sammeln. „Die Hauptmission ist dabei die Messung von Luftdruck und Temperatur. Aus dem gemessenen Luftdruck sollen die Höhe und die Fallgeschwindigkeit bestimmt und mithilfe der Tempera-



Das Gehäuse eines CanSats ist nicht größer als eine Dose. In diesem muss die gesamte Elektronik samt Sensoren und Batterie Platz finden.



Das niederländische Unternehmen T-Minus Engineering kümmert sich unter anderem um die Raketenstarts.

turmessdaten ein Temperaturprofil erstellt werden“, so der Mechatronik-Ingenieur.

Darüber hinaus steht es den Teilnehmern frei, weitere Nebenmissionen anzugehen. „So können weitere Sensoren, etwa zur Erfassung von CO₂-Werten, verbaut werden. Beliebt ist auch die Verwendung eines GPS-Senders“, meint Esero-Manager Conrotte. Mit dessen Daten können die Schüler nicht nur ein Profil der Flugbahn erstellen. Auch wird es einfacher, die CanSats nach ihrer Landung wiederzufinden. Denn das gestaltet sich als nicht immer so einfach. „Letztes Jahr haben wir von fünf nur zwei finden können“, bedauert er.

Der Grund: Verlassen die CanSats die Rakete, ist es sehr schwer, deren Flugbahn und Landung aus der Distanz zu verfolgen. Selbst wenn man es mit Ferngläsern versucht. Die Mitarbeiter von T-Minus

Engineering, dem niederländischen Unternehmen, das sich um den Abschuss der Rakete sowie die Betreuung der Teams kümmert, sind die einzigen, die die CanSats bergen dürfen. Immerhin befinden wir uns hier auf einem Militärgelände.

Hoffen auf Messdaten

Die Rakete ist bereit. Alle Anwesenden bringen sich in Stellung, um den Start aus rund 500 Metern Entfernung zu beobachten. Über den Lautsprecher hören wir den Countdown: „Drei, zwei, eins, Zündung!“. Das Triebwerk sprüht Funken und raucht, die Rakete hebt mit lautem Rauschen ab, fliegt dem Himmel entgegen. Ihrer Flugbahn kann man mit bloßem Auge folgen, den Abwurf der Satelliten jedoch nur mit Fernglas erkennen. „Ich sehe sie“, höre ich einen Jungen rechts von mir rufen, gefolgt von einem aufgeregten „Wo? Wo?“ von einem Mädchen. Jeder blickt gespannt auf den Horizont und die vier Teams versuchen, ihre Antenne korrekt auszurichten. Doch es scheint, als ob nicht bei jedem Daten ankommen.

„Leider haben wir nichts empfangen“, erklärt mir Félix wenig später. Allerdings scheinen die Daten seines Teams von einem anderen Team empfangen worden zu sein. Grund könnten überschneidende Frequenzen sein. „Da diese Daten jedoch unvollständig sind, hoffen wir, dass unser interner Speicher alles aufgezeichnet hat.“ Wenig später dann jedoch die ernüchternde Feststellung: Der interne Speicher ist leer. Warum? Das gilt es jetzt herauszufinden.

Mittlerweile sind die Teams für den zweiten Start bereit. Darunter auch das

vom Lycée Hubert Clément, das von Lehrer Andy Schanen betreut wird: „Es ist ein sehr interessantes Projekt, bei dem jeder, auch wir Lehrer, extrem viel dazulernen und zwar auf eine sehr praxisnahe Art und Weise.“ Es sei sehr anspruchsvoll und Lehrer wie Schüler tappten immer mal wieder im Dunkeln. Dass das Projekt aber so fordernd ist, ist Teil des Wettbewerbs. Fehler sind laut Frédéric Conrotte Teil der Erfahrung. Immerhin sind sie der beste Lehrmeister.

Andy Schanen wie auch andere Lehrer, die vor Ort sind, loben jedoch die Vielseitigkeit des Projekts. Dazu gehören neben dem Bau des Gehäuses, der Konstruktion des Fallschirms und der Antenne sowie dem Verlöten und Programmieren der Elektronik auch das Ausarbeiten von Zwischenberichten sowie einer finalen Präsentation, bei dem die Teams ihre Resultate vorzeigen und interpretieren müssen. Und das alles auf Englisch.

„Als ich gehört habe, dass eine Rakete gestartet wird, wollte ich sofort dabei sein“, erinnert sich der 17-jährige Ličina Amin, einer der Schüler von Andy Schanen. Am meisten Spaß gemacht habe ihm die Arbeit an der Antenne, auch weil er hier etwas löten konnte. „Das war cool.“

Erneut ertönt der Countdown und die zweite Rakete zündet. Alle verfolgen gespannt, wie der Flugkörper abhebt und immer höher steigt. Diesmal sind es sechs CanSats, die sich aus der Rakete lösen. Einen kann ich nach einer Weile mit bloßem Auge erkennen und verfolge ihn, bis er nur wenige 100 Meter hinter der Startrampe landet.

Neben mir steht Nathalie Gerson. Ziel der 18-Jährigen aus dem Lycée Fieldgen

war es, durch ihre Teilnahme am CanSat-Wettbewerb neue Erfahrungen zu sammeln. „Das sind Dinge, die wir so noch nie gesehen haben. Besonders auf Classique. Weder Programmieren noch der Bau von Antennen.“ Auch wenn vieles nicht geklappt habe und sie nur wenige Daten gesammelt haben, sei es eine lehrreiche und schöne Erfahrung gewesen. Und den Abschuss einer Rakete mitzuerleben, sei zusätzlich ein cooler Moment. „Ich bereue es nicht, mitgemacht zu haben.“

Auch Frédéric Conrotte zieht ein positives Fazit. „Von zehn CanSats haben wir sieben gefunden. Das ist ein besseres Ergebnis als im letzten Jahr. Aber es ist dennoch schade, dass wir nicht alle finden“, meint Conrotte. In anderen Ländern, in denen der Wettbewerb stattfindet, werden die Kleinstsatelliten per Heißluftballon abgeworfen. „Das ist kontrollierter und selten geht ein CanSat verloren. Aber wir glauben, dass ein Raketenstart einfach die spektakulärere, interessantere Lösung ist. Es ist einfach aufregend.“

Mittlerweile haben fast alle Teams ihre Ausrüstung eingepackt und eine letzte kleine Stärkung zu sich genommen. Nach und nach begeben sich die Jugendlichen und ihre Lehrer in Richtung der zwei Busse. Einige sind von dem Erlebnis noch ganz aufgeregt, andere vom langen Tag etwas geschafft und müde. Im Bus angekommen, hat Conrotte eine kleine Überraschung für die Teilnehmer. „Da ihr ja jetzt alle erlebt habt, was bei einem Raketenstart so schiefgehen kann, schauen wir auf der Rückfahrt den Film Apollo 13.“ Der Mann hat definitiv Sinn für Humor.

Die Gewinner 2022

Am 7. Mai fand das Finale des nationalen CanSat-Wettbewerbs im Luxembourg Science Center statt. Hierbei stellten die Teams die Entwicklung ihres CanSats sowie ihre Ergebnisse vor. Sieben Teams konnten hierbei Daten vorzeigen. Ihre Hauptmission war somit zumindest teilweise erfolgreich. Die Bewertung wurde von einer Fachjury getroffen, bestehend aus Professor Jan Thoemel der Universität Luxemburg, Roel Eerkens, Mitgründer von T-Minus Engineering und Ana Cristina Baltazar Garduño von Maana Electric. Sie wählten das Team „Lënster Space FalCan“ des Lënster Lycées zum Gewinner. Das Team wird Luxemburg beim internationalen CanSat-Wettbewerb in Bologna vom 20. bis zum 25. Juni vertreten.



Die CanSats werden behutsam in die Rakete eingesetzt.



Anschließend wird die Rakete zur Abschussrampe transportiert.



Die Teams bauen ihre Bodenstationen samt Antenne auf, testen diese und warten auf den Start.