

## MINT-Schulprojekt am Rande des Weltalls

### Inhalt

Die Schüler\*innen konstruieren in einer viertägigen Projektwoche eine Stratosphären-Forschungssonde, die mit Hilfe eines Wetterballons in die bis zu 40.000 Meter Höhe fliegt, wo das Schwarz des Weltalls und das Blau des Planeten zu sehen sind. Die Sonde ist mit Kameras, GPS Tracker und einem Datenlogger für Messdatenaufzeichnungen sowie durch die Teilnehmer\*innen ausgedachten Experimenten ausgestattet. Der Flug wird filmisch von verbauten Kameras festgehalten. GPS-Tracker übertragen die Positionsdaten der Sonde, sodass diese im Anschluss geborgen werden kann.

### Erster Tag: Planung der eigenen Forschungssonde auf basis theoretischer Überlegungen

So wird der erste Tag mit der Fragestellung eingeleitet: Welche Möglichkeiten gibt es überhaupt, um in Richtung Weltraum zu fliegen? Grundsätzlich werden mit den Schüler\*innen Schritt-für-Schritt die physikalischen und technischen Herausforderungen diskutiert, die die naturwissenschaftlichen Limitationen in 40.000 Meter Höhe mit sich bringen. So wird bspw. die Frage diskutiert, welche Materialien sehr leicht sind und dennoch gut isolieren, da in der Stratosphäre Temperaturen von bis zu  $-65^{\circ}\text{C}$  herrschen. Weiterhin werden die Herausforderungen der Technik an die Mission diskutiert und nach Lösungen gesucht. Im Mittelpunkt steht vor allem die Teamarbeit und das Präsentieren von Lösungsansätzen mit anschließender Diskussion zwischen den einzelnen Projektteams, um die optimale Lösung zu finden. Somit lernen die Schüler\*innen, wie Ingenieure zu denken und Problemstellungen im Team zu lösen. Weiterhin müssen komplexe Berechnungen durchgeführt werden, wie bspw. die optimale Heliumfüllmenge unter Berücksichtigung von Gewicht und Flugweite und unter Einbeziehung der Wetterlage zu ermitteln. Zusätzlich wird das Verständnis für die eingesetzt GPS-Ortungstechnik vermittelt, wie Satelliten funktionieren, sodass das GPS für die Ortung fehlerfrei genutzt und die Forschungssonde am Flugtag geborgen werden kann. Weiterhin werden auch physikalische Inhalte behandelt: Warum ist der Temperaturtiefpunkt von  $-60^{\circ}\text{C}$  bei ca. 15km Höhe und warum herrschen in 40km Höhe wieder Temperaturen zwischen  $+2$  und  $-5^{\circ}\text{C}$ ? Warum dehnt sich ein Wetterballon aus und platzt? Warum ist Helium „leichter“ als Sauerstoff, sodass der Wetterballon Auftrieb entwickelt? Wie können wir die Flugroute vorausberechnen? Wie muss die Sonde mit dem Equipment optimal gestaltet sein, dass diese leicht und trotzdem stabil ist?

Diese herausfordernden Fragestellungen werden u. a. durch die Dozenten von Stratoflights gegenüber den

Schüler\*innen moderiert, sodass eigenständige Lösungen in den Teams erarbeitet werden. An passenden thematischen Stellen berichten die Dozenten von Stratoflights über den eigenen Werdegang und berichten über Ausbildung und Studium sowie die damit gemachten eigenen Erfahrungen. Weiterhin werden auch die Unterschiede zwischen Ausbildung, dualem Studium sowie einem Vollzeitstudium erläutert.

### Zweiter Tag: Überführung der Theorie in die Praxis: Konstruktion der Forschungssonde

Am zweiten Tag werden die erarbeiteten Lösungsansätze direkt in die Praxis umgesetzt und u. a. der Datenlogger auf seine Funktionsweise getestet. Der Elektrotechnik Ingenieur von Stratoflights gibt dann erste Einblicke in die Funktion von Sensoren, wie die einzelne Bestandteile zusammenarbeiten und wertet mit den Schüler\*innen in Testmessungen das aufgezeichnete Datenmaterial aus. So werden neben den Extremwerten zahlreiche Kurven erstellt und interpretiert und die GPS-Daten in Google Maps implementiert. Während der gesamten Konstruktionsphase führen Teams eigenverantwortlich Statusupdates gegenüber den anderen Teams durch, sodass jedes Team genau über die Schritte der anderen Bescheid weiß, um am späten Nachmittag Technik, Sonde und bspw. ein chemisches Experiment erfolgreich aufeinander abzustimmen. Am Ende des zweiten Tages haben die Schüler\*innen die funktionstüchtigen Sonde gebaut, Experimente angepasst und eingebaut, sowie GPS und Datenlogger und deren Stromversorgung installiert. Ein Diskussion über die Vor- und Nachteile der entstandenen Sonden der einzelnen Teams führt zur Abstimmung über „die“ Forschungssonde, welche in die Stratosphäre fliegen wird.

### Dritter Tag: Stratosphärenflug und Bergung der Forschungssonde

Der Flugtag startet mit einem Check des Equipments der entsprechenden Teams. Letzte Berechnungen der Flugroutenvorausberechnung und der Heliummenge werden durchgeführt, bevor das Equipment startklar gemacht und der Ballon mit Helium gefüllt wird. Der Wetterballon wird gestartet und die Teams fahren zum prognostizierten Landeort, der durch die Teilnehmer\*innen selbst - durch die zuvor erlernten Fähigkeiten und dem Verständnis vom GPS - ermittelt wird. Weiterhin navigieren die Teilnehmer\*innen mit Hilfe von GPS-Geräten zum exakten Landeort der Sonde, sodass das Equipment und die Experimente geborgen wird.

## MINT-Schulprojekt am Rande des Weltalls

### **Vierter Tag: Analyse der Video- und Messdaten und Aufbereitung der Projektergebnisse**

Am letzten Projekttag wird das Filmmaterial der Kameras gesichtet, die Experimente ausgewertet und die gesammelten Messdaten interpretiert. Leitfragen werden verteilt, die die Projektwoche zusammenfassen und von den Teilnehmer\*innen in Kurzpräsentationen beantwortet werden. Alternativ können auch Plakate für eine Ausstellung erstellt werden.

Durch das Projekt Stratoflight/ MINT-Schulprojekt am Rande des Weltalls lernen die Teilnehmer\*innen wie wichtig ein naturwissenschaftliches Verständnis ist, wie und an welchen Problemstellungen Ingenieure arbeiten und wie wichtig Teamarbeit für den Projekterfolg ist. Zusätzlich fließen während der Projektwoche permanent eigene Erfahrungen des noch jungen Teams von Stratoflights bzgl. Berufs- und Studienwahl ein und welche Möglichkeiten sich bieten.

### **Berufs- und Studienorientierung**

Die Schüler\*innen arbeiten mit den Dozenten der Firma Stratoflights am Projekt. Einer der drei Geschäftsführer berichtet vom Ursprung der Idee und der Gründungsgeschichte und dem Ausbau des Unternehmens während der Ausbildung und des Studiums. Gewonnene Businessplanwettbewerbe und eine einjährige Förderung an der TU Dortmund mit Gründer-Workshops vermittelten dem jungen Team von Stratoflights Fähigkeiten, das eigene Unternehmen weiter auszubauen. Das Team der Dozenten von Stratoflights besteht aus Elektrotechnik-Ingenieuren, Mechatronikern, Kameramännern, Medientechnikern uvm.. Somit erhalten die Teilnehmer\*innen – vor allem in Einzelgesprächen – während der Projektwoche einen Einblick in die Berufs- und Studienwahl. Wo die Vor- und Nachteile und der direkte Vergleich zwischen Ausbildung und Vollzeitstudium liegen und wie man der allgemeinen wichtigen Frage nachgeht: Was möchte ich überhaupt nach der Schule machen? Kann man seinen Karriereweg immer nochmal ändern?

### **Kurzbeschreibung**

An diese außergewöhnliche Unterrichtsreihe werden sich die Teilnehmer\*innen noch lange erinnern und ihre Begeisterung für die Naturwissenschaften entdecken. Sie entwickeln eine eigene Forschungssonde, ausgestattet mit Kameras und Experimenten, die vom Schulhof aus auf Reise in die Stratosphäre geschickt wird. Die Schüler\*innen erhalten einen Einblick in sämtliche MINT Fächer, erkennen deren Bedeutung und lernen verschiedene Berufe praxisorientiert und mit einer Prise Abenteuer näher kennen.