

Projektphysik - Thema: Fliegen

Wir, Frau Mannigels Projektphysikkurs des 9. Jahrgangs, haben uns das letzte Halbjahr ausgiebig mit dem Thema „Fliegen“ beschäftigt.

In der ersten Stunde begannen wir mit einem „Brainstorming“. Wir listeten alles auf, was uns zu diesem Thema einfiel und sortierten die Ideen nach Gruppen, wie zum Beispiel „physikalische Fachbegriffe“ oder „Flugobjekte“.

In den nächsten Stunden führten wir eine Reihe an Versuchen durch. Wir untersuchten die Flugeigenschaften von unterschiedlichen Körpern und erhielten die Aufgabe, ein Fluggerät zu konstruieren, das eine Büroklammer möglichst lange in der Luft halten kann. Die unterschiedlichen Ergebnisse probierten wir dann auch aus.

In einem weiteren Versuch maßen wir die Fallgeschwindigkeiten verschiedener Objekte mit Hilfe einer Lichtschranke. Während der darauf folgenden Stunde beschäftigten wir uns theoretisch mit der Physik des Fliegens, wir untersuchten unterschiedliche Arten des Fliegens, wie den Flug mit Rückstoßantrieb oder den Flug mit Hilfe von dynamischem Auftrieb, und suchten eine Antwort auf die Frage „Warum fliegt ein Flugzeug?“.

Unser letztes Experiment handelte von dem Versuch, Flugobjekte fliegen zu lassen, die schwerer sind als Luft. Abschließend besuchten wir das Deutsche Zentrum für Luft und Raumfahrt.

DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Am Mittwoch, den 03.05.2017 waren wir gemeinsam mit unserem naturwissenschaftlichen Kurs im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Braunschweig-Waggum. Dort haben wir an einem Angebot des DLR, dem DLR_School_LAB teilgenommen, in dessen Rahmen wir Versuche zum Themenbereich Fliegen durchgeführt haben. Unsere Versuche bezogen sich auf die Versuchsstände Flugführung, Verkehrssystemtechnik, Flugsystemtechnik, Aerodynamik und Faserverbundtechnik. Durch diese Versuche konnten wir zahlreiche praktische Eindrücke über das Fliegen gewinnen.

Das DLR, welches 1907 gegründet wurde, ist das Forschungszentrum Deutschlands für Luft- und Raumfahrt sowie Energietechnik, Verkehr und Sicherheit im Bereich der angewandten Grundlagenforschung. Der Hauptsitz des DLR liegt in Köln jedoch hat es weitere 19 nationale und vier internationale Standorte. Um die Forschung noch weiter vorantreiben zu können, arbeitet das DLR mit weiteren Forschungseinrichtungen und der Industrie zusammen. Insgesamt beschäftigt das DLR rund 8000 Mitarbeiter.

Das DLR Braunschweig forscht in den Bereichen Luftfahrt, Verkehr, Raumfahrt und Energie. Dort sind rund 1170 Mitarbeiter beschäftigt. Die Arbeit der Mitarbeiter besteht darin, mithilfe von vielen Simulationen und Prototypen, sowie verschiedensten Versuchen zahlreiche Forschungen durchzuführen. Dieses ermöglicht zahlreiche neue Erkenntnisse und Verbesserungen in den unterschiedlichen Themenbereichen, so zum Beispiel das Optimieren des Rotorstandes der Hubschrauber oder die Lärmforschung. Dabei bemüht sich das DLR um die Verbesserung des dynamischen Flugverhaltens, sowie der Betriebssicherung von Flugzeugen und Hubschraubern, um das Fliegen noch sicherer zu gestalten.

Außerdem setzt es sich als Ziel, die Leistungsfähigkeit, Sicherheit und Verlässlichkeit des Luft-, Straßen- und Schienenverkehrs zu erhöhen. Des Weiteren entwickelt das Zentrum intelligente Assistenzsysteme, die den Menschen im Luft- sowie Landverkehr unterstützen sollen, um die Unfallgefahr durch automatische Abstandshalter zu verringern. Ein weiteres Ziel des DLR ist es, widerstandsarme und leise Fluggeräte zu entwickeln, um zum Beispiel Anwohner eines Flughafens zu entlasten.

Beim DLR wurden wir in fünf Gruppen mit je vier bis fünf Schülern eingeteilt. Diese Gruppen arbeiteten dann jeweils an vier verschiedenen Stationen. Einmal an dem Rosetta-Projekt, dem Lotsenstand, dem Windkanal, dem Roterstand und dem Flugsimulator. Jede Gruppe hat jeweils eine Station nicht bearbeitet.

Lotsenstand

Meine Gruppe arbeitete unter anderem am Lotsenstand.

Dort wurden wir zuerst vor einem vereinfachten Lotsenstand in das Thema eingeführt. An dem Lotsenstand bekamen zwei von uns ein Mikrofon und eine kompassähnliche Schablone in die Hand. Die beiden mussten damit die Flugzeuge auf dem Monitor zum Flughafen leiten. Die anderen drei wurden zu einem cockpitähnlich aufgebauten Computer mit Mikrofon und Kopfhörern geführt.

Diese mussten die Befehle, die vom Lotsenstand gesendet wurden (durch das Mikrofon) umsetzen und die Flugzeuge per Computer landen. Alle Befehle wurden von den Fluglotsen auf Englisch durchgegeben, die Piloten mussten diesen wiedergeben und den Befehl richtig wiederholen. Die Lotsen mussten bei richtiger Wiedergabe mit "correct" antworten, wurde es falsch wiederholt mit "negative".

Dementsprechend mussten die Lotsen den ganzen Befehl wiederholen. Und dies solange bis der Pilot es richtig wiederholt hat. Das war meiner Meinung nach sehr anstrengend, weil man sich sehr konzentrieren musste, gerade weil alles auf Englisch gesprochen wurde. Allerdings hat es auch Spaß gemacht.

Raumsonde – Rosetta

Was ist die Raumsonde Rosetta überhaupt?

Die Raumsonde Rosetta ist eine Raumsonde der europäischen Weltraumorganisation ESA (European Space Agency) die am 2. März 2004 zum Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko aufbrach. Ihre Mission, die Landung und die Analyse vom Kometen an einer Stelle. Sie sollte feststellen, ob in dem Kometen organische Stoffe vorhanden sind. Wodurch man prüfen könnte, ob die Menschheit durch einen Kometeneinschlag auf die Erde kam.

Wir gingen nur mit dem Namen in dieses Projekt, mehr wurde uns nicht gegeben. Doch schnell wurde uns klar worum es ging. Unser Betreuer hat uns zuerst gefragt, welche Erwartungen wir denn hätten und da wir uns alle nur schlecht bis mäßig mit Astrophysik auskennen, kam oft die gleiche Antwort: "Keine Ahnung!". Danach hat unser Betreuer uns ein paar allgemeine Informationen, wie, „Was Rosetta ist“, oder, „Welche Aufgaben sie hatte“, erzählt. Nach ungefähr zehn Minuten spannender Informationen hatten wir Zeit, Fragen zu stellen. Und wir hatten Fragen ohne Ende, da es für uns ein sehr interessantes Thema war. Nach ca. einem Dutzend Fragen mussten wir weitermachen, gerne hätten wir noch ein paar mehr Fragen gestellt. Uns wurde dann jedem ein Planet aus unserem Sonnensystem zugeordnet und wir mussten diese in richtiger Reihenfolge und passender Entfernung in einem kleinen Maßstab einordnen. Auf Grund der Eselsbrücke, „**M**ein **V**ater **e**rklärt **m**ir **j**eden **S**onntag **u**nsere**n** **N**achthimmel“, die alle Anfangsbuchstaben der acht Planeten in einem Satz zeigt, gelang uns das auch relativ gut. Nachdem wir Merkur, Venus, Erde und Mars platzierten folgten Jupiter und Saturn und dann begann das Problem, da uns trotz dieses kleinen Maßstabs der Platz im Gebäude ausging. Unser Betreuer führte uns aus der Tür und zeigte uns die Entfernung der weiteren Planeten. Es war unvorstellbar, wie groß allein unser Sonnensystem ist. Danach haben wir über ein paar allgemeine Sachen wie das Universum und unsere Sonne geredet. Und wieder kamen unzählige Fragen auf, die leider wieder nicht alle beantwortet werden konnten, da uns die Zeit ausging.

Fazit: Wir waren uns alle einig, dass Rosetta ein sehr spannendes Thema war und wir alle froh waren, dies bekommen zu haben. Leider hatten wir nicht ausreichend Zeit, alle unsere Fragen zu stellen.

DLR-Windkanal

Am Anfang wurde uns die Theorie des Fliegens noch einmal dargelegt und wie Auftrieb entsteht. Uns wurde erklärt, was beim Fliegen eigentlich mit der Luft passiert, die um die Tragfläche herum strömt und uns wurde erklärt, dass, wenn die Tragfläche zu vertikal ausgerichtet ist, ein Strömungsabriss, auch Stall genannt, entsteht, da die Luft sich dann hinter der Tragfläche verwirbelt. Danach kam der Magnus-Effekt, der beschreibt, dass ein runder, rotierender Körper durch die so entstehende Strömung nach vorne und langsam nach unten gleitet. Dann haben wir im Windkanal die Strömung der Luft beobachtet und auch was passiert, wenn es zu einem Strömungsabriss kommt. Der Faden hat sich dann, anstatt gerade über die Tragfläche zu gehen, hinter dem Flügel verworren.

Flugsimulator

Eine Station war der Flugsimulator. Das war etwas, auf das wir uns alle freuten, weil man schon oft davon gehört hatte. Bei dem Flugsimulator durfte jeder einmal eine Runde fliegen. Doch zunächst bekamen wir eine Einweisung zu dem „Cockpit“, welches sehr viele Knöpfe und Hebel besaß, wie in einem echten Flugzeug. Allerdings haben wir nur manche davon gebraucht. Dabei erfuhren wir, dass der Pilot zwei Pedalen im Fußraum hat, die aber nicht, wie man denken könnte, zum Gasgeben, sondern zum Steuern der Hochachse des Flugzeugs, also zur Richtungsänderung beim Start oder der Landung gedacht sind. Außerdem benötigten wir ganz normal ein Lenkrad zum Lenken. Allerdings durfte man nicht zu stark lenken, weil das Flugzeug erst eine Weile brauchte, um zu reagieren. Man konnte das Lenkrad außerdem noch zu sich heran- und von sich wegziehen um nach oben oder nach unten zu fliegen. Das waren einige von den Knöpfen und Hebeln, die wir benötigten.

Als die Einweisung beendet war, durfte der erste fliegen. Dabei war es schon schwierig, auf der Landebahn zu bleiben und nicht schräg zu starten, was die meisten dann letztendlich doch taten. Wir brauchten alle noch die Hilfen der beiden Betreuer, um beim Start auch an alles zu denken. Aber wenn man erst einmal in der Luft war, war es relativ einfach, das Flugzeug zu steuern. Die virtuelle Welt umfasste fast die ganze Welt, sodass wir, wenn wir etwas mehr Zeit gehabt hätten, auch theoretisch zum Flughafen nach München hätten fliegen können. Aber das wollten wir natürlich nicht und so konnte jeder ca. 2 Minuten in eine beliebige Richtung fliegen und sollte dann zum Flughafen Waggum zurückfliegen. Die Landung war dann auch mit Abstand der schwierigste Teil, weil man die richtige Richtung haben musste, um auch die Landebahn zu treffen und nicht zu steil nach unten aufsetzen durfte, weil sonst das Flugzeug kaputt gehen würde. Bei einigen klappte dies ganz gut und andere stürzten ab und mussten noch mal von vorne anfangen. Bei einem wurde auch ein wenig geschummelt, indem sie das Bild kurz anhielten und die Richtung korrigierten, damit die Landung besser klappen würde. Insgesamt hat uns die Station sehr gut gefallen, weil man mal Einblicke in ein Cockpit und die verschiedenen Knöpfe und Anzeigen bekam und wir sehr viel Lachen konnten, wenn z.B. eine Landung nicht klappte oder jemand beim Start in die falsche Richtung mitten in das Terminal fuhr.

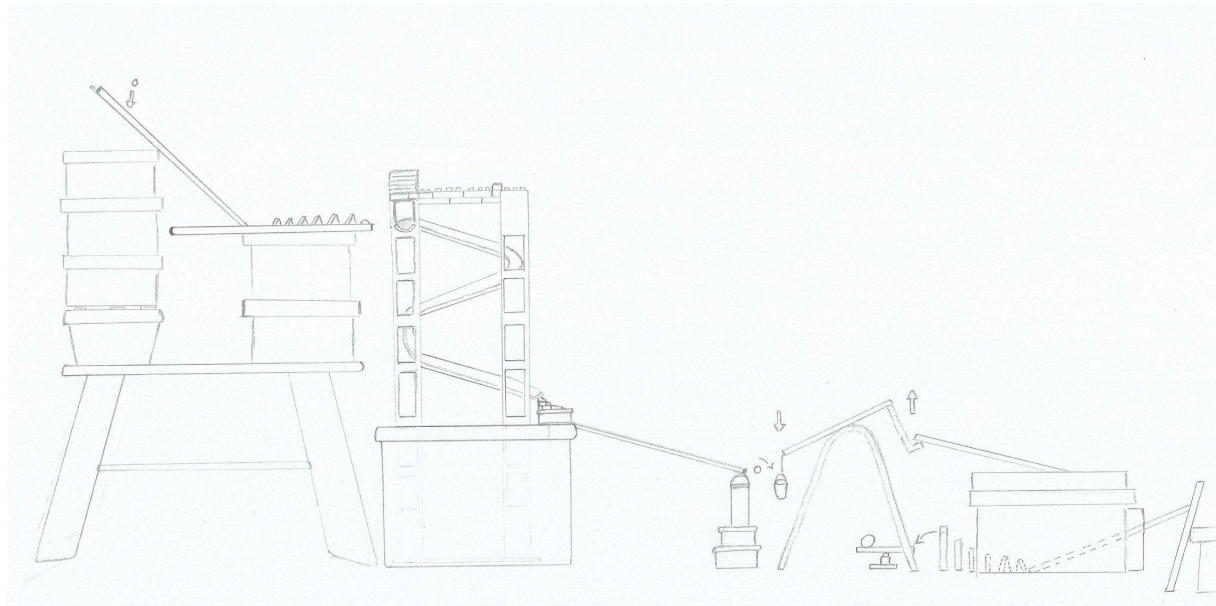
Rube-Goldberg-Maschine

Was ist eine „Rube-Goldberg-Maschine“? Unter einer Rube-Goldberg-Maschine versteht man eine Kettenreaktion, die aus unterschiedlichen Einzelschritten, sprich Stationen, besteht und deren Ziel je nach Bedarf anders sein kann.

Als Inspiration diente uns eine Kettenreaktion aus dem Kinderbuch „Das Sams“ und andere Rube-Goldberg-Maschinen auf „YouTube“.

Unser Ziel der Rube-Goldberg-Maschine war es, mithilfe der vorherigen Schritte etwas zum Fliegen zu bringen, da wir uns zuletzt mit dem Thema Fliegen im Physik-Projektunterricht beschäftigt haben und zu diesem Thema auch eine Exkursion zum DLR unternommen haben. Für diese Aufgabe sollte jeder Schüler des Kurses eine eigene, individuelle Maschine anfertigen und sich zuerst Gedanken in Form von Skizzen, Materialliste, usw. machen. Nach ein paar Stunden Planung vor den Osterferien konnten wir mit dem Konstruieren vor und in den Ferien beginnen. Gebaut haben wir die Maschinen aus alltagsüblichen Gegenständen wie zum Beispiel aus Holzklötzen oder Dominosteinen. Viele verbesserten ihre Bahnen mit selbstgebauten Elementen aus Pappe, Lego oder auch Holz. Am Ende wurden die gebauten Maschinen getestet und gefilmt. Als Resultat haben wir viele verschiedene Kettenreaktion mit vielen interessanten und guten Maschinen, bei denen zum Beispiel Raketen gestartet wurden, Tischtennisbälle in die Höhe geschossen wurden und vieles mehr, gehabt.

Wenn ihr selbst Interesse bekommen habt, dann schaut euch gern einmal ein paar Exemplare unserer Rube-Goldberg-Maschinen an.



Projektphysikkurs, Jahrgang 9