

juri

Die Nachwuchsinitiative
zur Luft- und Raumfahrt



juri-Schülerwettbewerb 2017 / 18

Beitragsnummer: 14

Schule: Martin-Kneidl-Grundschule
Grünwald

Lehrkraft: Frau Keller

Klasse: 3 und 4

Bundesland: Bayern



Was haben ein Gipsbein und ein Airbus A350 gemeinsam?



Wettbewerbsbeitrag juri

Martin-Kneidl-Grundschule Grünwald

Arbeitsgemeinschaft „Natur und Technik“ (3./4. Jgst.)

Dr.-Max-Str. 18, 82031 Grünwald

info@grundschule-gruenwald.de

Ansprechpartnerin: Anke Keller, Lehrerin



I. Vorbemerkungen

Unsere schulischen Leitsätze verdeutlichen das Bestreben, den Kindern Raum für die Entwicklung ihrer Neigungen sowie ihrer Persönlichkeit zu geben. In der AG „Natur und Technik“ wollen wir ihr Interesse und ihre Neugier fördern, die Welt zu begreifen und Zusammenhänge zu entdecken. Es ist uns wichtig, Kinder – und insbesondere auch Mädchen - möglichst früh für Naturphänomene und Technik zu begeistern, um so die Grundlagen für ihre Interessen und die Ausbildung ihrer Talente zu legen.

Bei den wöchentlichen Treffen vertiefen und erweitern die Schülerinnen und Schüler der dritten und vierten Jahrgangsstufe viele bereits erarbeitete Inhalte des Heimat- und Sachunterrichts, ordnen sie in größere Zusammenhänge ein und widmen sich neuen spannenden Themen und Fragestellungen. Unsere Forscherwerkstatt bietet dabei einen optimalen Arbeitsplatz, der zum gemeinsamen Forschen und Experimentieren einlädt.

Eine besondere Motivation und Bereicherung stellt die Zusammenarbeit mit unserem externen Partner, Herr Walter Rothmayer, für die Kinder dar.

Als Dipl. Ing. für Maschinen- und Flugzeugbau war er u. a. in der Luftfahrtindustrie (Bereich Flugphysik von Raketen und Senkrechtstartern) tätig und gibt sein Wissen mit spürbarer Freude und großem Fachwissen an die jungen Forscher der Arbeitsgemeinschaft weiter. Bereits im letzten Schuljahr haben wir gemeinsam mit ihm verschiedene Themen wie z. B. Elektrizität, Schall, Magnetismus, Licht und auch Aerodynamik behandelt.

Nachdem Frau Keller das Juri-Wissensmagazin entdeckt und für die Kinder der Forscher-AG bestellt hatte, sind alle schnell begeistert und hochmotiviert, sich an dem Wettbewerb zu beteiligen. Da das Thema „Fliegen“ die Arbeitsgemeinschaft bereits im letzten Schuljahr faszinierte, greifen wir den Artikel „Warum fliegt ein Flugzeug?“ des Juri-Magazins auf und forschen intensiver dazu. Zunächst ergeben sich bei einem ersten Herantasten an das Thema ein Bündel an interessanten Fragen, denen die Kinder nachgehen wollen.

Die Historie des Fliegens interessiert sie genauso wie die Frage, warum sich ein so schweres Fortbewegungsmittel wie ein Flugzeug überhaupt in der Luft halten kann. Einige Kinder wollen ein eigenes Flugzeug bauen und selbst Flugversuche unternehmen. All diese Ideen und Fragestellungen finden Einzug in unseren Projektplan, der im Folgenden dokumentiert wird.

In allen Phasen steht das aktive Tun der Kinder im Vordergrund. Dabei liegt der Fokus stets auf Teamarbeit und dem Einsatz fachgemäßer Arbeitsweisen.

Diese Dokumentation entsteht in enger Absprache mit den Kindern größtenteils direkt aus dem Unterricht heraus.



Während der Durchführungsphase reift bei den Schülerinnen und Schülern der Entschluss, ihr gewonnenes Expertenwissen auch anderen Klassen zugänglich zu machen. Wir entscheiden uns dafür, eine Ausstellung in der Schulaula zu organisieren.

An Plakaten und Schautafeln können sich interessierte Schüler, Lehrer und Eltern über unser Projekt informieren, eigene Experimente durchführen und ihr gewonnenes Wissen in einem selbst erstellten Quiz prüfen. Die Planung für die Ausstellung sowie die Arbeit an den Materialien sind zum Zeitpunkt des Einsendeschlusses unserer Beitragsunterlagen noch nicht vollständig abgeschlossen.

Auf Wunsch kann die Dokumentation der Ausstellung nachgereicht werden.



II. Die AG „Natur und Technik“ stellt sich vor



In diesem Schuljahr besuchen sechs Mädchen und acht Buben aus den dritten und vierten Klassen die Arbeitsgemeinschaft. Sie widmen sich mit viel Freude, Energie und Engagement unserem Projekt-Thema „Was haben ein Gipsbein und ein Airbus A350 gemeinsam?“.

III. Projektverlauf

1. Der Traum vom Fliegen

Die Sage von Ikarus und Dädalus inspiriert unsere Lerngruppe, sich mit der Historie des Fliegens und der Entwicklung von Flugzeugen zu beschäftigen.



Bauten **Ikarus und Dädalus** ihre Flügel in der Mythologie noch aus Federn und Wachs, wendeten sich die Flugpioniere im Laufe der Jahrhunderte anderen Materialien zu.

Dabei lieferte **Leonardo da Vinci** (1451-1519) viele technische Flugkonstruktionen, bei denen er sich vom Vogelflug inspirieren ließ. In seinen Studien erkannte er die Bedeutung des Luftwiderstands, jedoch entging ihm das spezielle Flügelprofil, das für den nötigen Auftrieb sorgt und für heutige Flugzeuge essentiell ist.

Seine Erfindungen konnte Leonardo da Vinci damals nicht bauen, weil es ihm an den technischen Möglichkeiten fehlte.

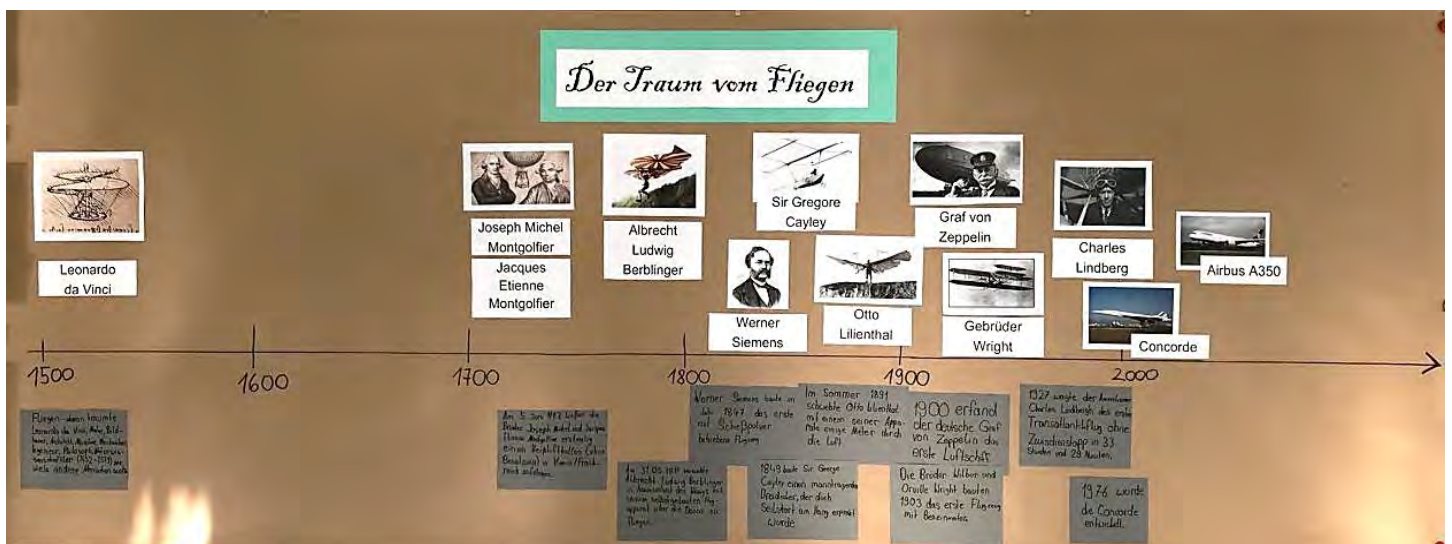
Suri, Jacinta und Thaddäa informieren sich intensiv über die Entwicklung von Flugmaschinen und deren Erfinder. Sie recherchieren eigenständig im Internet, suchen Bilder und erstellen Namensschilder. Wichtige Stationen in der **Geschichte der Luftfahrt** stellen die Mädchen in einer **Zeitleiste** dar.

Thaddäas eigens verfasste Informationstexte erläutern die Ereignisse.





Es ist gar nicht so einfach, die Ereignisse in der richtigen Reihenfolge, übersichtlich in der Zeitleiste anzuordnen.



Bilder: google

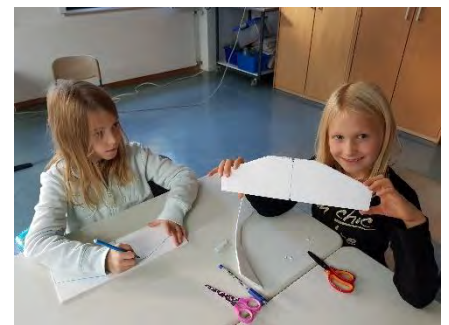
Von Leonardo da Vincis ersten Flugkonstruktionen hin zum Bau des Airbus A350 war es ein weiter Weg mit weltverändernden Erfindungen in der Geschichte der Luftfahrt. Der Bauweise des Airbus A350 spüren wir während unseres Projekts nach.



2. Wir bauen einen Styroporgleiter

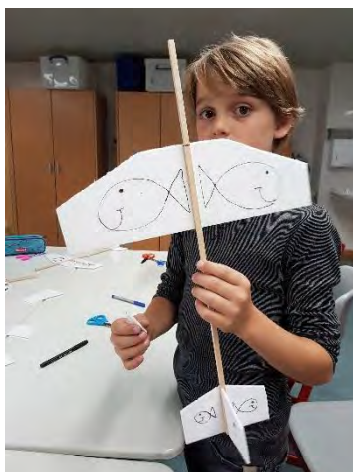
Wir bauen Styroporgleiter

Als erstes hat uns Herr Rothmayer
jeden Schritt genau erklärt. Das Material
und die Arbeitsschritte haben wir auf
einem Forscherbogen notiert:



Am Ende hielt jeder einen tollen Gleiter
in der Hand. Es hat jedem Spaß
gemacht und wir haben beschlossen
einen Flugwettbewerb zu veranstalten.

von Leandro und Suri





3. Flugwettbewerb: Wer fliegt am weitesten?

Wer fliegt am weitesten?

Nachdem alle unsere Flugzeuge fertig waren, haben wir gemeinsam entschieden einen Flugwettbewerb zu machen. Wir haben uns in der Aula getroffen und ein Maßband auf dem Boden festgeklebt. Zunächst haben wir zwei Gruppen gebildet. Die Jungs durften beginnen. Da wo die Flugzeugsitze landete, haben die Mädchen einen Marker hingeklebt und den Namen darauf geschrieben. Wir haben die Weite abgelesen und Thaddi hat sie in eine Tabelle eingetragen. Dann haben wir gewechselt. Nun durften die Jungs aufschreiben und die Mädchen ließen ihre Styroporgleiter fliegen. Als der Flugwettbewerb zu Ende war, haben wir die Messungen zusammengezählt. Suri hat den Ersten Platz gewonnen, mit 28,65 m. Jonas wurde Zweiter, mit 28,52 m. Thaddi wurde Dritter mit 26,32 m. Nun haben sich die Sieger gefreut.



Mit der Knete trimmen wir unser Flugzeug aus.



Auf die Plätze ...



Bevor der Wettbewerb beginnt, machen wir einige Probeflüge.

... fertig ...



... los!

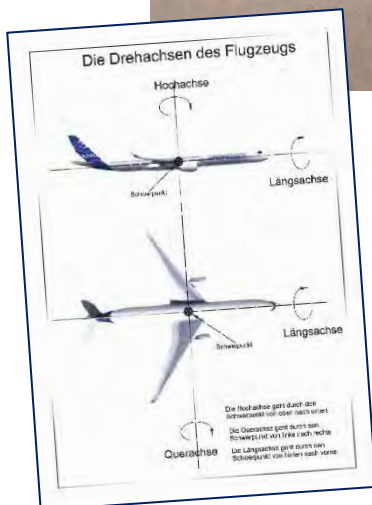




Die Mädchen- und Buben-Teams nehmen ihre Aufgabe als Wettkampfrichter sehr ernst und lesen die Flugweiten genau ab.



Bei unserem Flugwettbewerb hat jedes Kind 3 Versuche.
Sollte jemand mit der zurückgelegten Weite seines Flugzeuges nicht zufrieden sein, kann er sich Tipps bei seinem Team oder Herrn Rothmayer holen.



So beeinflussen wir die Flugeigenschaften

Die Knetmasse sorgt dafür, dass das Heck nicht zu schwer wird und das Flugzeug nicht zu schnell nach oben fliegt.

Wir können mit den Rudern das Flugzeug auch beeinflussen.

Bennet B.



Schaut mal, wo wir gelandet sind!



And the winner is ...





4. Warum fliegt ein Flugzeug? *oder* Was ist der Bernoulli-Effekt?

Um uns dieser zentralen Frage unseres Projekts zu nähern, führen wir zunächst einige Experimente zu grundlegenden physikalischen Phänomenen durch.

Der fliegende Ball.

von Jonas

Wie lässt man einen Tischtennisball fliegen?
Wir haben es geschafft, indem wir mit einer Pumpe mit der man normalerweise eine Luftmatratze aufpumpt den Ball fliegen lassen. Wir haben beobachtet, dass die Luft und der Druck den leichten Tischtennisball oben halten konnten, weil der Luftstrom aus der elektrischen Pumpe umströmt den Ball gleichmäßig von allen Seiten.





Versuch „Bälle anpusten“

Suri beschreibt ihren Versuch so:

„Ich puste mit dem Strohhalm zwischen die beiden Tischtennisbälle und dann stoßen sie zusammen.“



Das Papierexperiment

von Jonas

Wir haben zwei Seiten A5 Papier der Länge nach über eine Tischkante gerieben. Dadurch hat sich das Papier gekrümmt. Beide Seiten muss man mit einem kleinen Abstand mit senkrecht (mit der \emptyset Krümmung nach außen zeigend) vor das Gesicht halten. Dann pustet man in den Spalt zwischen die Seiten dadurch werden die Seiten nicht aneinander gedrückt. Je stärker man pustet, desto mehr „kleben“ die Seiten aneinander. Der Luftdruck drückt die Seiten zusammen.





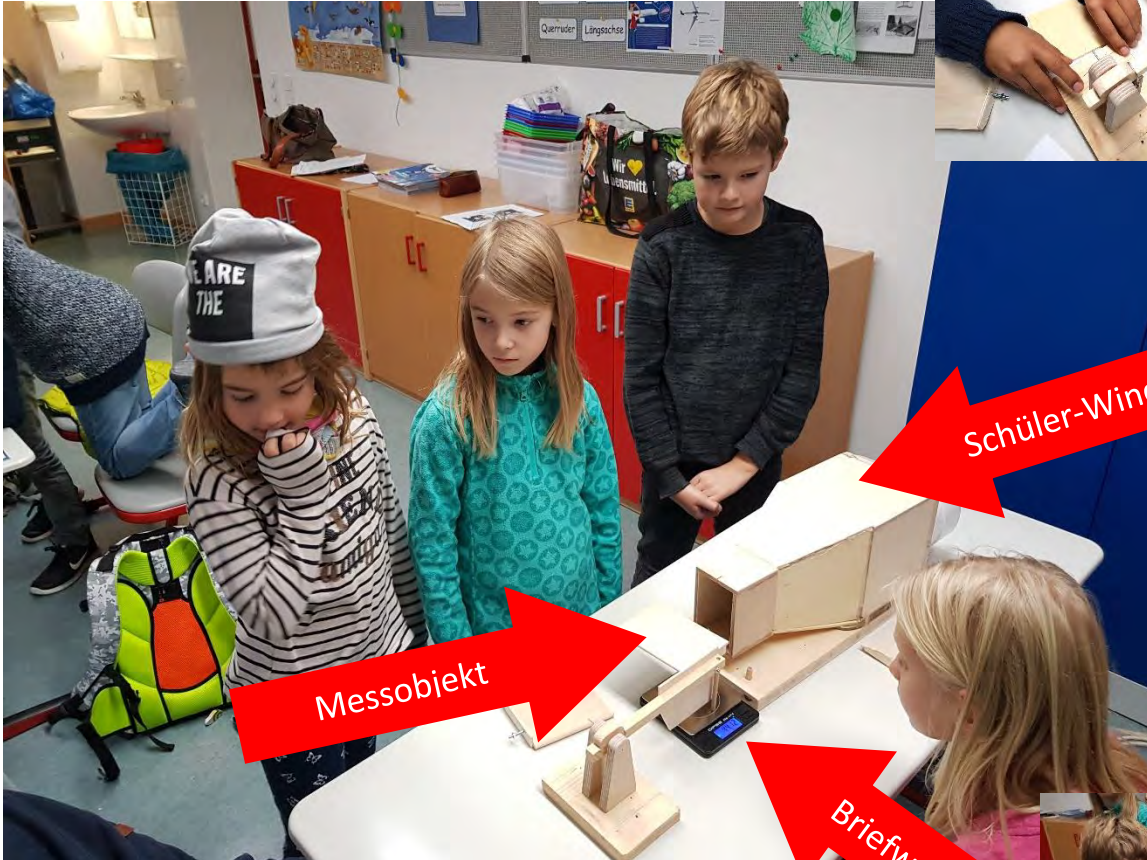
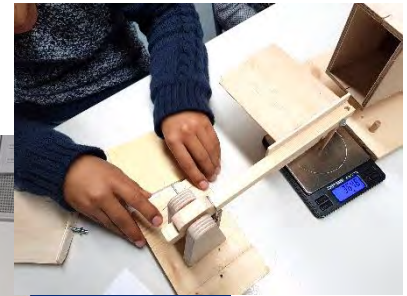
Der Bernoulli-Effekt

Der Bernoulli-Effekt zeigt sich, wenn man zwischen zwei gekrümmte Pappstücke bläst. Die Pappstücke ziehen sich zusammen, weil durch die Strömung ein Unterdruck entsteht.

Linus



Auftriebs-Messung mit dem Windkanal



Schüler-Windkanal

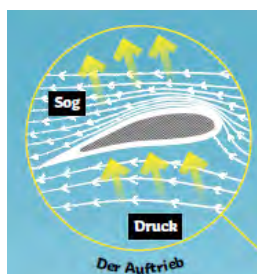
Messobjekt

Briefwaage



Bei ausgeschaltetem Windkanal-Gebläse lesen wir das Gewicht unseres Messobjekts (Flügel) an der Waage ab. Wenn wir das Gebläse einschalten, wird das Gewicht kleiner. Der Unterschied ist der **Auftrieb**. Dies ist die Kraft, die das Flugzeug abheben lässt.

Im Juri-Magazin wird dieses Phänomen für uns sehr verständlich erklärt:
Auftrieb entsteht, „wenn die Luft um die Tragflächen herumströmt. Dabei fließt die Luft oben und unten unterschiedlich schnell – oben ist sie schneller als unten. So entsteht auf der oberen Seite ein Sog, und unten entsteht Druck. Beides zusammen ergibt Auftrieb ...“





5. Wir fliegen mit dem Flugsimulator



Wir fliegen mit dem Flugsimulator

Wozu dient ein Flugsimulator?

- um zu lernen, wie ein Flugzeug fliegt
- um eine Gefahrensituation zu beherrschen
- zum Überprüfen der Piloten

Woraus besteht ein Flugsimulator?

Er besteht aus einem nachgebildeten Führerstand (Cockpit), einem Computer mit einem großen Bildschirm sowie einem Steuerknüppel.

Welches Flugzeug sind wir geflogen?

Es war ein Propellerflugzeug mit einem Motor.

Leo, Leopold und Sebastian





Am 27. November besuchte uns Herr Pecksen in der AG. Er ist Mitglied im Deutschen Flugsimulator Club und führte uns in das Fliegen mit dem Flugsimulator ein.

Da Herr Rothmayer auch einen Simulator besitzt, teilten wir uns in zwei Gruppen auf, so dass jeder etwa 5 Minuten fliegen konnte.

Das haben wir alles ausprobiert:

Wir sind gestartet, haben Links- und Rechtskurven geflogen, sind gelandet. Manche Kinder haben Loopings gedreht und sind auch manchmal abgestürzt.

Leo, Leopold und Sebastian







6. Welche Bedeutung hat die Struktur eines Materials für dessen Stabilität?

Wie kann ein Blatt Papier 41 Holzklötze tragen?

Eigentlich dürfte ein normales, dünnes Blatt Papier nicht das Gewicht von 41 Holzklötzen tragen. Aber: Wir haben es geschafft, eine Versteifungsstruktur zu entwickeln, die diese Last trägt. Dafür haben wir ein weißes Blatt Papier wie einen Fächer gefaltet. Nun war die Struktur fertig. Als wir das Papier über einen Abgrund gelegt hatten, hat sie die schwere Last ausgehalten.

Jonas und Victor



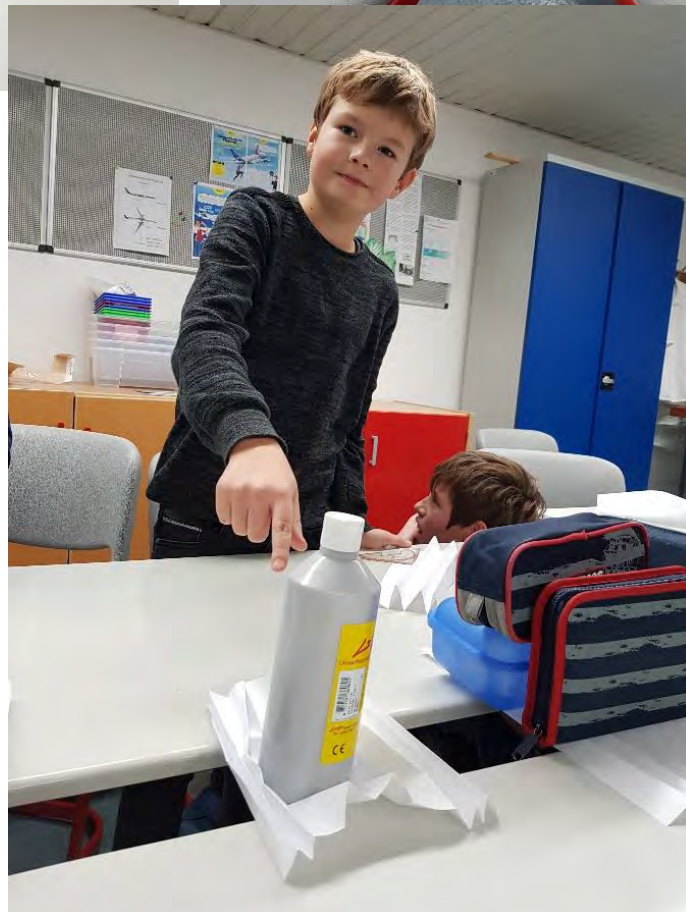
Herr Rothmayer bestaunt Victor's besondere Falttechnik/ Struktur.



Wird das Papier schwere Lasten tragen?



Es funktioniert!





Nun wenden wir uns einer anderen Bauweise zu, die jedoch dem gleichen Zweck dient.

Ein Styroporstreifen ist von seiner Struktur her biegsam und kann unter Belastungen leicht auseinanderbrechen. Befestigt man an zwei gegenüber liegenden Seiten eine dünne Holzleiste, verstärkt es das Styropor so, dass es schwere Lasten tragen kann.



Wir prüfen die Stabilität unseres Werkstückes.

Diese **Leichtbauweise** spart Material und zeichnet sich durch hohe Stabilität bei geringem Gewicht aus. Sie ist sehr bedeutsam im Fahrzeug-, Schiffs- und **Flugzeugbau**. In der **Raumfahrt** hat sie einen besonders hohen Stellenwert. Hier verursacht jedes Kilogramm Nutzlast 30 bis 100 kg Zusatzgewicht für Rakete und Treibstoff, so dass durch eine Leichtbauweise große Einsparungen erzielt werden können.

7. Was haben ein Gipsbein und ein Airbus A350 gemeinsam?

Nachdem wir nun einiges über die Leichtbauweise und Faserverbundwerkstoffe herausgefunden haben, entdecken wir die Verbindung zwischen einem Gipsbein und einem Airbus A350. Sie regt uns zum Titel unseres Projekts an.

Wir sind gespannt, was unsere Mitschüler, Lehrer und Eltern auf die Frage „Was haben ein Gipsbein und ein Airbus A350 gemeinsam?“ zu sagen haben.

Was hat ein Gipsbein mit einem Airbus A 350 gemeinsam?



Beides ist dick und stabil.

Interview geführt von Viktor, Jonas
mit Luis, Julian

Sie sind beide weiß und hart.

Bei Wänden von Flugzeugen wird vielleicht ähnliches Material verwendet.

Keine Ahnung!

Was hat ein Gipsbein mit einem Airbus A 350 gemeinsam?



Es ist das gleiche Material. Beide werden in Schichten gebaut: mit Hilfe von Harz und Wasser

Interview geführt von Thaddi
mit den Lehrerinnen Frau Bodin und Frau Haimertl

Sie sind beide innen hohl.

Beides muss stabil sein. In beides kommt keine Luft hinein.

In einem Gipsbein steckt nur ein Fuß, in einem Airbus gibt es viele Füße.

Manche Interviewpartner kommen ganz schön ins Grübeln.





Wir bauen ein Flugzeug mit dem Faserverbundwerkstoff Gips

Vorübungen

Zunächst erproben wir die Materialeigenschaften von Gipsbinden, ihre Einsatzmöglichkeiten und dem Umgang damit.

Zu diesem Zweck legen wir Gipsstreifen um Styroporplatten, befeuchten sie und verteilen die Gipsmasse durch Streichen bis eine glatte Oberfläche entsteht.





Anschließend gipsen wir auch einen länglichen, mit Luft gefüllten Ballon ein.



Nach dem Trocknen unserer Werkstücke halten wir sehr stabile sowie leichte Gipsplatten und -formen in den Händen.





Wir stellen Tragflächen und Rümpfe her

Nun machen wir uns an die eigentliche Arbeit für unser Flugzeug.

Victor beschreibt unsere Arbeitsschritte im Videoprotokoll so:



So sind die Tragflächen entstanden

Wir machen einen Flügel für unser Flugzeug. Die Form dafür wurde aus einem Plastikeimer ausgeschnitten. Wir haben zuerst zwei Schichten Styropor, den wir passend zugeschnitten haben, auf die Plastikform gelegt. Dann haben wir zwei Schichten Gipsbinden darauf gegeben, sie befeuchtet und mit den Fingern glatt gestrichen.

Nach einer Weile konnten wir unsere Tragflächen von der Vorlage lösen. Nun haben wir zwei weitere Schichten aufgetragen und mit dem unteren Styroporteil verbunden.

Victor



Sebastian schneidet
Styroporplatten zu.





Bei den Rumpfen verfahren wir mit gleicher Technik.



Mittlerweile sind wir echte
„Eingips-Experten“!





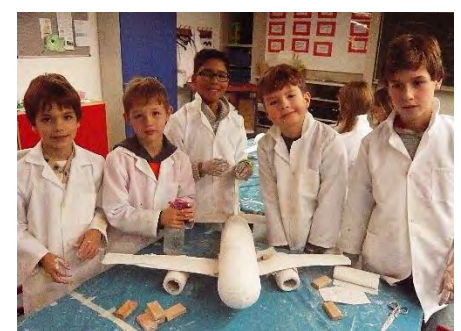
Unser Flugzeug nimmt merklich Formen an: Rumpf und Tragflächen sind fast fertig.



Die Geburtsstunde unseres Flugzeuges

Da nun der Rumpf und die Tragflächen fertig sind, können wir sie mit Gipsfasern verbinden.

Einige Kinder stellen aus Isolierrohren noch Triebwerke für unser Flugzeug her.





Nun können wir auch unsere Projektfrage beantworten:

Ein Gipsbein und ein Airbus A350 haben gemeinsam, dass beides aus Faserverbundwerkstoffen hergestellt wird.

Der Airbus A350 besteht zu ca. 50% aus den Faserverbundwerkstoffen Kohlefaser und Kunstharz, das Gipsbein zu 100% aus Baumwollfasern mit Gips.