

# Projekt IKARUS

Bearbeitet von Speerli/Speerli

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_



# Willkommen beim Projekt IKARUS!

Der Traum vom Fliegen ist uralt. Schon die griechische Sagengestalt Ikarus konnte dem Höhenrausch nicht widerstehen. Wir wollen aber noch höher hinaus! Unser Ziel ist es, eine Raumkapsel mit einem Wetterballon in die Stratosphäre steigen zu lassen, den Flug in eine Höhe von 30'000 Metern zu filmen und die Raumkapsel anschliessend unversehrt wieder zu bergen. Nach der Auswertung der Daten bereiten wir eine Ausstellung vor, um das Projekt IKARUS der Öffentlichkeit zu präsentieren.

Mit diesem Projekt verlassen die Schülerinnen und Schüler die sonst so geschützten schulischen Rahmenbedingungen und leisten echte Pionierarbeit. Unsere Ballonsonden werden auf 30 Kilometern Höhe durch eine lebensfeindliche Umgebung fliegen, in der die Temperatur auf  $-70^{\circ}\text{C}$  fällt und der Luftdruck weniger als ein Zehntel desjenigen auf Meereshöhe beträgt. Die Raumkapseln müssen also die Elektronik vor dem Einfrieren schützen und den Druckunterschieden standhalten. Auf dem Weg zurück zur Erde fallen die Ballonsonden mit enormer Geschwindigkeit durch die Atmosphäre. Mit einem Fallschirm bremsen wir den freien Fall soweit ab, dass die Raumkapseln den Aufprall auf den Boden unbeschadet überstehen. Unsere technische Ausrüstung werden wir nur dann wiederfinden, wenn das GPS-System die Landung überstanden und die genauen Koordinaten des Landeplatzes übermittelt hat.

Die Schwierigkeit dieses Unterfangens ist gross und die Risiken sind hoch! Doch gerade diese Herausforderungen machen den Reiz dieses Projektes aus!

## Die Spezialisten in der Projektgruppe

Für eine effiziente Teamarbeit müssen die Aufgabenbereiche verteilt werden. Alle Teammitglieder helfen bei allen Arbeiten mit und wissen über das ganze Projekt Bescheid. Die Verantwortung wird aber durch die Spezialisierung klar auf- und zugeteilt. Die Spezialisten kennen sich in ihren spezifischen Fachbereichen bestens aus und übernehmen dort den Lead. Damit die IKARUS-Missionen auf Anhieb gelingen ist es wichtig, dass jedes Teammitglied genau weiss, was er oder sie zu tun hat.

**Alle Teilnehmer befassen sich mit allen Disziplinen des IKARUS-Projektes.**

### Chief Engineer

- ...kann die gesamte Elektronik bedienen (Kamera, GPS-Tracker, Peilsender).
- ...bedient die Kamera (ein- und ausschalten, Aufnahme starten, etc.).
- ...kontrolliert das Gewicht der einzelnen Geräte und der Raumkapsel.
- ...sorgt dafür, dass alle Baugruppen zusammenpassen (Fallschirm, Kapsel, Schnüre, Ballon). Am Starttag ist er für die Verbindung der einzelnen Baugruppen verantwortlich.

## Constructing Engineer

- ...kennt sich mit dem Schneiden und Leimen von Styropor aus.
- ...stellt die notwendige Isolation an den Schwachstellen sicher.
- ...plant und baut in Zusammenarbeit mit dem Team die Raumkapsel.
- ...weiss, wie man die Beheizung der Raumkapsel startet (Wärmebeutel).

## Parachute Specialist

- ...kennt sich mit Gravitation, Vakuum und Luftwiderstand aus.
- ...konstruiert und testet experimentelle Fallschirme.
- ...konstruiert und testet den IKARUS-Fallschirm unter Realbedingungen.
- ...führt die Checkliste beim Ballonstart.

## Balloon Expert

- ...er kennt sich mit Gasen und Auftrieb aus.
- ...kann die Auftriebskraft eines Ballons mit einer Federzugwaage bestimmen.
- ...kontrolliert am Starttag die Auftriebskraft des Ballons.
- ...leitet die Befüllung des Ballons.
- ...startet den Ballon am Flugtag.

## Navigating Officer

- ...kennt die Funktionsweise eines GPS-Navigationssystems.
- ...kennt sich in Kartenkunde aus.
- ...findet geografische Punkte anhand der Koordinaten auf einer Karte.
- ...kann den Funkpeilsender bedienen
- ...findet den Peilsender mit Scanner und Richtantenne.
- ...bedient den GPS-Tracker und ruft die Koordinaten ab.

## Marketing & Communication Expert

- ...kennt die Inhalte und Ziele des IKARUS-Projektes
- ...gibt Drittpersonen Auskunft über das Projekt und den Projektstatus
- ...schreibt Berichte über die Vorbereitung, Start und Suche und die Auswertung.
- ...kümmert sich um die Webseite, Elterninformationen und allfällige Sponsoren.
- ...dokumentiert die Arbeit der einzelnen Teams fotografisch und mit Videoaufnahmen.
- ...nimmt an der Suche nach den Ballonsonden teil.

## Lernziele IKARUS

### Lesetexte

Ich kann den Aufbau des Koordinatennetzes erklären und mit Längen- und Breitengraden ausgewählte Orte bestimmen.

Ich kann 3 Anwendungsbeispiele für Satelliten-Navigation nennen und die Funktionsweise des GPS-Systems erklären.

Ich kann den Aufbau unserer Atmosphäre beschreiben und 5 relevante Aussagen über die Troposphäre machen.

Ich kann die Geschichte der Luftfahrt und berühmte Flugpioniere in eigenen Worten umschreiben.

Ich kann die Flughöhe von verschiedenen Objekten massstäblich einordnen.

Ich kann die wesentlichen Inhalte der Ikarus-Sage in eigenen Worten nacherzählen.

Ich kann beschreiben, in welcher Atmosphärenschicht das Wetter hauptsächlich stattfindet und welche Wetterphänomene auf welche Weise entstehen.

Ich kann den Unterschied zwischen Wetter, Witterung und Klima in eigenen Worten beschreiben und mögliche Ursachen und Folgen für die Umwelt mit Beispielen benennen.

### Theoretische Physik

Ich kann in eigenen Worten beschreiben, wie die Farben des Himmels entstehen.

Ich kann erklären, was ein Vakuum ist und beschreiben, wie es auf Materialien, Gegenstände und Lebewesen einwirkt.

Ich kann mit eigenen Worten erklären, was Luftdruck ist, wie er wirkt und entsteht.

Ich kann die Wirkung der Gravitationskraft auf Gegenstände erklären und mit praktischen Beispielen demonstrieren.

Ich kann die Folgen des Luftwiderstandes in eigenen Worten beschreiben und an Beispielen Erläutern.

Ich kann beschreiben, wie Wolken entstehen und mit einem Experiment erklären.

Ich kann erklären, wie und wo CO<sub>2</sub> entsteht und welchen Einfluss dieses Gas auf die Atmosphäre und das Klima hat.

Ich kann die Begriffe Auftrieb und Dichte anhand eines mit Helium gefüllten Ballons erklären.

### Praktische Experimente

Ich kann eine Vorrichtung konstruieren, um ein rohes Ei aus grosser Höhe fallen und unbeschadet landen zu lassen.

Ich kann aus verschiedenen Materialien funktionstüchtige Fallschirme bauen, die Gewichte bis zu einem Kilogramm unbeschadet landen lassen.

Ich kann aus verschiedenen Materialien eine Wetterballonsonde konstruieren, die möglichst gut gegen Wärmeverlust isoliert, Schläge dämpft und bei einer Wasserlandung schwimmt.

Ich weiss, wie man mit dem Wetterballon umgehen muss, damit dieser nicht beschädigt wird.

## Mathematik

Ich kann durch Schätzungen, Messungen und mathematisches Modellieren eine plausible Lösung zu einer Fermiaufgabe finden und mein Vorgehen beschreiben und erklären.

## Informationen beschaffen

Es stehen dir zahlreiche Möglichkeiten offen, wie du an aktuelle und wichtige Informationen gelangst!

### Das Internet

Im Internet ist enorm viel Wissen frei verfügbar! Diese Informationsquelle birgt aber auch gewisse Gefahren. So ist es beispielsweise mit herkömmlichen Suchmaschinen schwierig unter den Aber-tausenden gefundenen Internetseiten die passenden Informationen zu finden. Besuche deshalb zuerst bestimmte Suchmaschinen für Kinder! Das spart Zeit und bringt eher brauchbare Ergebnisse!

### Die Bücherkiste

In der Bücherkiste findest du aktuelle Sachbücher und Zeitschriften zu den Themen Wetter, Luft- und Raumfahrt und Technik/Physik. Sie bieten dir interessante Artikel und aufschlussreiches Hintergrundwissen zu moderner Physik, Technik und Geschichte. Du kannst dir mit der Bücherkiste zuerst einen Überblick über ein bestimmtes Thema verschaffen, bevor du im Internet gezielter nach noch detaillierteren Informationen suchst.

### Nützliche Links:

[www.projekt-ikarus.ch](http://www.projekt-ikarus.ch)

[www.fragfinn.de](http://www.fragfinn.de)

[www.blinde-kuh.de](http://www.blinde-kuh.de)

[www.helles-koepfchen.de](http://www.helles-koepfchen.de)

[www.wasistwas.de](http://www.wasistwas.de)

## Dokumentieren des Gelernten

Tue dir selbst einen Gefallen, indem du das, was du gelernt hast, schriftlich festhältst! Das können Notizen sein, ein Mindmap, Tagebucheinträge oder dein persönliches Lern-Portfolio, mit Fotos Videos und diversen Multimediainhalten. Schreibe nicht seitenweise Text, sondern beschränke dich auf wenige, zusammenfassende Sätze! Warum? Es wird so sein, dass du sehr viele Informationen auf einmal oder kurz hintereinander „verarbeiten“ musst. Obwohl du es zunächst vielleicht glaubst, wirst du kaum alles „im Kopf“ behalten können. Schon gar nicht über einen längeren Zeitraum.

Die „schriftlichen Lernnotizen“ helfen dir nicht nur bei einer Prüfungsvorbereitung, sondern dienen dir während dem Lernen und Arbeiten als eigenes Nachschlagewerk: „Das hab ich doch schon mal

gehört – was war es noch gleich?“ Speichere deshalb auch alle Dateien, die du für das Projekt erstellst, mit einem sinnvollen Dateinamen ab. So kannst du deine eigenen „Dokumentationen“ zu Rate ziehen, wenn du eine ähnliche Aufgabe lösen musst. Das ist streng erlaubt!

### **Get involved!**

Lass dich auf dieses Projekt ein und gestalte das Ergebnis aktiv mit! Informiere dich über Themen, die dich berühren oder von denen du glaubst, dass sie für dieses Vorhaben vielleicht eine Rolle spielen können. Beim projektbasierten Lernen sind vor allem auch deine eigenen Ideen gefragt! Gehe einen Schritt weiter und lerne Dinge, die normalerweise an Schulen (noch) nicht unterrichtet werden!

Viel Erfolg und gutes Gelingen!

## Ehrenkodex

1. Ich konstruiere meine Sonde nach bestem Wissen und Gewissen so, dass sie keine Menschen, Tiere oder die Umwelt gefährdet.
2. Ich verwende beim Bau meiner Sonde keine Metallteile.  
(Ausnahme: Kamera-Gehäuse oder ähnliches)
3. Die Nutzlast (Sonde inkl. Technik, Fallschirm und Schnüre) wiegt nicht mehr als 2 kg.
4. Meine Sonde wird niemals lebende Tiere transportieren oder Nutzlasten tragen, die leicht brennbar, explosiv oder anderweitig gefährlich sind.
5. Ich verwende niemals brennbares Gas und hantiere mit Druckbehältern jederzeit mit angebrachter Vorsicht.
6. Ich plane den Flug meines Ballons mit allen mir zur Verfügung stehenden Mitteln (Wetterbericht, Vorhersage-Software, etc.) so sorgfältig und genau wie möglich.
7. Ich wähle die Flugroute meiner Sonde nach bestem Wissen und Gewissen so, dass sie voraussichtlich weder verkehrsreichen Luftraum durchquert, noch in städtischem Gebiet oder in einem Gewässer landet.  
(z.B. mit CUSF LandingPredictor)
8. Ich wähle mein Startgelände so, dass die Sonde weder andere Luftverkehrsteilnehmer gefährdet, noch an Gebäuden, Hochspannungsleitungen oder anderen Hindernissen hängen bleiben kann.
9. Ich kennzeichne die Sonde als harmloses Experiment und beschrifte sie mit meinen Kontaktdaten für einen allfälligen Finder.
10. Ich suche meine Sonde so bald wie möglich und sammle alle vorgefundenen Überreste (Latex-Fetzen, Schnüre, etc.) ein.
11. Ich gehe bei der Bergung meiner Sonde kein Risiko an Leib und Leben ein und versuche nicht, sie selbst aus Hochspannungsleitungen, Bäumen oder anderen gefährlichen Orten zu holen.

Der HAB Ehrenkodex geht über die Vorschriften des BAZL hinaus und dient sowohl der eigenen Sicherheit als auch der anderer Leute. Wer den Kodex befolgt, verhindert Unfälle mit schwerwiegenden Folgen und erhöht die Erfolgsaussichten der eigenen HAB-Mission.

*Die Denkschule, Reto Speerli, Februar 2013*

## Materiallisten

<p><b>Flugausrüstung</b></p> <p>Ballon <input type="checkbox"/></p> <p>Kapsel <input type="checkbox"/></p> <p>Fallschirm <input type="checkbox"/></p> <p>Schnur (Nylon) <input type="checkbox"/></p> <p>Kamera <input type="checkbox"/></p> <p>Zusatz-Akku <input type="checkbox"/></p> <p>GPS-Tracker <input type="checkbox"/></p> <p>Peilsender <input type="checkbox"/></p> <p>GPS-Logger <input type="checkbox"/></p> <p>Gasflasche <input type="checkbox"/></p> <p>Schlauchstück <input type="checkbox"/></p> <p>Ständer <input type="checkbox"/></p> <p>Gartenhandschuhe <input type="checkbox"/></p> <p>Bodenplane <input type="checkbox"/></p> <p>Latex-Handschuhe <input type="checkbox"/></p> <p>Klebeband <input type="checkbox"/></p> <p>Federwaagen <input type="checkbox"/></p> <p>Haltegewicht <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Bodenkontrolle</b></p> <p>Mobiltelefon <input type="checkbox"/></p> <p>YAGI-Antenne <input type="checkbox"/></p> <p>Yupiteru MVT-7100 <input type="checkbox"/></p> <p>Magnet <input type="checkbox"/></p> <p>Fernglas <input type="checkbox"/></p> <p>Hand-GPS <input type="checkbox"/></p> <p>Karten <input type="checkbox"/></p> <p><b>Werkzeugkiste</b></p> <p>Cutter <input type="checkbox"/></p> <p>Schere <input type="checkbox"/></p> <p>Leim <input type="checkbox"/></p> <p>Klebeband <input type="checkbox"/></p> <p>Schraubenzieher <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Dokumentation</b></p> <p>Fotokamera <input type="checkbox"/></p> <p>Filmkamera <input type="checkbox"/></p> <p><b>Suchtrupp</b></p> <p>Lunch <input type="checkbox"/></p> <p>Getränke <input type="checkbox"/></p> <p>Rucksack <input type="checkbox"/></p> <p>Bergungsgerät <input type="checkbox"/></p> <p><b>Sommer</b></p> <p>Wanderschuhe <input type="checkbox"/></p> <p>Regenschutz <input type="checkbox"/></p> <p><b>Winter</b></p> <p>Schneeschuhe <input type="checkbox"/></p> <p>Stöcke <input type="checkbox"/></p> <p>Wintersportkleidung <input type="checkbox"/></p>
--	---	--

### Technische Daten Mission IKARUS \_\_

Raumkapsel

Kamera	Typ	... g
GPS Tracker	Typ	... g
Peilsender	Typ	14 g
		g

Ballon:		Gasvolumen:	m <sup>3</sup>
Nutzlast:	g	Steigrate	m/s
Zug am Ballonhals	g	Auftriebskraft:	g
Tracker Tel.Nr.:	/ ' '	Flugzeit bish <sub>max</sub> :	h min.
Frequenz Peilsender:	MHz	Flugzeit total	h min.
Flugdistanz:	km	h <sub>max</sub> :	m

## Brief an Finder

<p>Sehr geehrte(r) Finder(in)</p> <p>Sie haben die IKARUS-Kapsel unseres Schulprojektes gefunden. Dieses Experiment ist völlig harmlos. Die Kinder des Tüftellabors Einstein haben in dieser Kapsel eine Kamera mit einem Wetterballon in die mittlere Stratosphäre auf 30'000 Meter steigen lassen und diesen Flug gefilmt. Wir sind Ihnen sehr dankbar, dass Sie unsere Ausrüstung wiedergefunden haben und uns diese übergeben wollen. Bitte senden Sie die Kapsel mit Fallschirm an:</p> <p><b>Name der Schule</b> <b>Strasse</b> <b>CH-PLZ ORT</b> <b>Schweiz</b></p> <p>oder kontaktieren Sie unseren Lehrer:</p> <p><b>Name Lehrperson</b> <b>Tel.: +41 78 xxx xx x</b> <b>E-Mail: lehrer.name@schule.ch</b></p> <p>Vielen Dank!</p>	<p>Dear Finder</p> <p>You have found the IKARUS capsule of our class project. This experiment is completely harmless. We, the children of the Tüftellabor Einstein have sent a camera with a weather balloon into the stratosphere up to 30'000 meters above the ground to take pictures of our planet. We are very thankful that you found our equipment and intend to return it to us. Please send the capsule with the parachute to:</p> <p><b>Name of School</b> <b>Address</b> <b>CH-0000 City</b> <b>Switzerland</b></p> <p>or contact our teacher:</p> <p><b>Teacher's name</b> <b>phone: +41 78 xxx xx xx</b> <b>e-mail: teacher.name@school.ch</b></p> <p>Thank you very much!</p>
<p>Egregi Signori, caro esploratore</p> <p>Ha trovato la capsula IKARUS del nostro esperimento che abbiamo fatto a scuola. Quest' oggetto è completamente innocuo. I bambini della Tüftellabor Einstein hanno messo una macchina fotografica nella capsula per filmare il volo del palloncino meteorologico, che può raggiungere fino a 30.000 metri nella stratosfera centrale. Siamo molto grati che a trovato la nostra attrezzatura, se vi è possibile la preghiamo di inviare la capsula con il paracadute al seguente indirizzo:</p> <p><b>Name of School</b> <b>Address</b> <b>CH-0000 City</b> <b>Svizzera</b></p> <p>O di mandarci un'e-Mail al nostro maestro:</p> <p><b>Teacher's name</b> <b>phone: +41 78 xxx xx xx</b> <b>e-mail: teacher.name@school.ch</b></p> <p>Grazie mille!</p>	<p>À vous qui avez trouvé ce boîte</p> <p>Vous avez trouvé le boîte IKARUS de notre projet d'école. L'experiment est complètement inoffensif. Les élèves de le Tüftellabor Einstein ont placé une caméra en voie de boîte, qu iest monté en la moyenne stratosphère jusqu'à 30'000 mètres. Nous sommes très reconnaissants, que vous allez retourner l'entier équipement. S'il vous plaît retournez ce boîte avec le parachute à:</p> <p><b>Name of School</b> <b>Address</b> <b>CH-0000 City</b> <b>Suisse</b></p> <p>ou contactez notre professeur:</p> <p><b>Teacher's name</b> <b>phone: +41 78 xxx xx xx</b> <b>e-mail: teacher.name@school.ch</b></p> <p>Merci beaucoup!</p>