



## Juans große Reise



Ein Projekt für Kinder von 5 – 8 Jahren, entwickelt und erprobt  
im Rahmen von „Wissen in Entwicklung“, einer Kooperation von Referenten des  
„Globalen Lernens“ und der „Naturwissenschaften“

Bildungsakteure wie der tjfbv e. V. haben immer wieder die praktische Erfahrung gemacht, dass mit den Inhalten und Methoden der Technischen Jugendbildung selbst komplizierte naturwissenschaftliche, technische wie auch gesellschaftliche Sachverhalte und Zusammenhänge Kindern und Jugendlichen nahegebracht werden können. Die oft übliche Arbeit mit Experimenten und anderen Mitmachaktionen und die Vermittlung von Wissen an Hand von Beispielen aus dem unmittelbaren Umfeld von Kindern und Jugendlichen führen vielfach zur nachhaltigen Verankerung von Sachwissen und Kompetenzen. Eine große Rolle spielen hierbei die vielen kleinen selbst herbeigeführten Aha-Effekte und Erfolgserlebnisse, die über positive Emotionalisierungen die erworbenen Kenntnisse verankern und Neugier auf weiteren Wissenszuwachs wecken.

Die Technische Jugendbildung eignet sich damit auch dazu, Heranwachsenden faktisches Wissen und Handlungskompetenzen zu vermitteln, mit denen sie auf Zukunftsherausforderungen wie Klimawandel oder auch das Ungleichgewicht im Verhältnis der Industrie- und Entwicklungsländer reagieren können.

In diesem Sinne hat der tjfbv e.V. im Jahre 2006 eine Fortbildungsreihe durchgeführt, die eine Verknüpfung zwischen Technischer Jugendbildung und Globalem Lernen beinhaltet. Herausgekommen ist eine für Kinder und Jugendliche attraktive Verbindung der gegenständlichen Methoden der Technischen Jugendbildung (Experimente etc.) mit der Vermittlung von gesellschaftspolitischen Sachverhalten (Globales Lernen).

Im Ergebnis entstanden Lernbausteine, die zum einen die gesellschaftspolitische Relevanz der Technischen Jugendbildung vertiefen, zum anderen den Akteuren des Globalen Lernens neue Inhalte und Handlungsansätze für die Arbeit in Lernbereichen wie Sachkunde und naturwissenschaftlichen Fächern geben.

Und nicht zuletzt eröffnen sie neue Möglichkeiten für die Verknüpfung der frühkindlichen Bildung in naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen mit der Vermittlung von gesellschaftlichem Basiswissen.

Ein Beispiel dafür ist der folgende Lernbaustein „Juans große Reise“, der Vorschulkindern und jüngeren Grundschulern sowohl grundlegendes geographisches und geophysikalisches Wissen als auch Kenntnisse anderer Kulturen und erstes Wissen über den Austausch zwischen Ländern und Völkern im Norden und Süden handlungsorientiert vermittelt.

Das Material ist folgendermaßen gegliedert: In der Geschichte „Juans große Reise“ stellt sich Juan eine Reihe Fragen. Die Fragen führen zu Experimenten, bzw. Aufgaben. Sie werden zwischen den Textpassagen benannt und sind nummeriert. Am Ende des Textes befinden sich die dazugehörigen konkreten Arbeitsanweisungen und ggf. Bastelvorlagen. Die Pädagogin kann zunächst mit den Kindern die Geschichte mit den Fragestellungen lesen und im Anschluss nach und nach die Aufgaben umsetzen. Dabei ist nicht immer die strikte Einhaltung der vorgegebenen Reihenfolge notwendig. Es kann auch den Interessen der Kinder gefolgt werden.

Dr. Malte Letz





## ENTFERNUNGEN



Juan ist 7 Jahre alt und wohnt in Yumani. Das ist ein Dorf im Süden der Sonneninsel, der Isla del Sol. So heißt die größte Insel im Titicacasee auf Spanisch, der zwischen Peru und Bolivien in Südamerika liegt.

Der See liegt auf 3800 m Höhe über dem Meer.

Wie viel km sind das, welcher Entfernung entspricht das?

### AUFGABE

Erarbeitet euch eine Vorstellung von geographischen Größenverhältnissen und Entfernungen.

### SO WIRD'S GEMACHT

Um sich (geographische) Größenverhältnisse zu verdeutlichen, kann man ein Maßstabsmodell verwenden.

Wir benutzen hierfür Wollfäden und legen fest: 1 cm Wolle entspricht einer Entfernung von 1 Kilometer.

Unser Maßstab ist damit 1:100 000, d. h. 1 cm in unserem (Woll-)Modell entsprechen 100 000 cm in der Realität.

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Die Entfernung von Juans Wohnung zur Schule entspricht 2 cm Wolle; Schule und Wohnung sind ... Kilometer voneinander entfernt. Der Titicacasee liegt hoch in den Bergen, in unserem Maßstabsmodell entspricht diese Höhe 3,8 cm Wolle; welche Meeresspiegelhöhe ist das? Die Entfernung von Juans Wohnung zur Großmutter entspricht 15 cm Wolle; Großmutter wohnt... Kilometer entfernt. Die Entfernung von Juans Wohnort nach La Paz, der Hauptstadt Boliviens, entspricht 2 m Wolle; wie weit ist das in der Realität?

### WIESO, WESHALB, WARUM?

Maßstabsmodelle nutzt man aus Gründen der Anschaulichkeit zur Verdeutlichung von Dimensionen, die sonst nur sehr schwer vorstellbar sind.



3,8 cm Wolle – Höhe des Titicacasees (3,8 km)

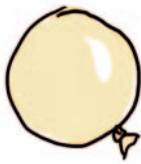


15 cm Wolle – Entfernung von Juans Wohnung zur Großmutter (15 km)

Juan hat eine Einladung nach Deutschland bekommen. Er hat sich schon ein Mitbringsel überlegt – ein typisches Lebensmittel seines Landes und ein paar Informationen darüber. Na, das ist schon klar. Er nimmt „Chuños“ mit. Darüber hat er auch in der Schule ei-

nen kleinen Vortrag gehalten. Chuños sind getrocknete Kartoffeln. Juan ist stolz, dass die Europäer und damit auch die Deutschen von ihnen die Nutzung der Kartoffel als wertvolles Nahrungsmittel gelernt haben.

## GLOBUS



Von Deutschland weiß er nicht viel, nur dass dort die Welt völlig verkehrt sein muss. Denn man hat ihm gesagt, er solle im Juli kommen, denn da seien Sommerferien. Wahrscheinlich haben sich die Deutschen versprochen – denn Juan hat ungeduldig den 20. Juli

und den Beginn der Winterferien erwartet. Juan grüßelt:

**Kann es sein, dass gleichzeitig am Titicacasee Winter und in Deutschland Sommer ist?**

## MATERIAL

1 Luftballon, Zeitungspapier, Tapetenkleister, Kleber, 1 Borstpinsel (zum Auftragen des Kleisters), 1 Pinsel (zum Bemalen der Kugel), Farben zum Bemalen der Kugel (blau, orange...), Schere, 1 Holzstäbchen von ca. 30 cm Länge als Erdachse und Verbindung zwischen Kugel und Sockel oder 1 Schrauböse (Baumarkt) zum Aufhängen, Knetmasse und großer Deckel von einem Einwegglas (o. ä.) als Sockel

## AUFGABE

Wir bauen einen Globus.

## SO WIRD'S GEMACHT

Der Luftballon wird auf einen Durchmesser von ca. 20 Zentimeter aufgepustet und dann verschlossen. Das Zeitungspapier anschließend in etwa 4 Zentimeter breite Streifen schneiden und deren Länge der Größe des Ballons anpassen. Mit dem Tapetenkleister die Streifen bestreichen und diese dann sofort glatt(!) auf den Ballon als erste Schicht kleben. Den so bearbeiteten Ballon eine Stunde trocknen lassen. Anschließend kommen die 2., 3. und 4. Schicht darauf; wieder jeweils ca. eine Stunde warten. Wenn die Kugel trocken ist, wird diese angemalt (Blau – Farbe des Wassers, aber auch Phantasiefarben sind möglich). Danach wieder trocknen lassen.

Aufkleben der Kontinente: Kontinente ausschneiden und gestalten (passende Farbtöne oder auch Motive von den Kontinenten, z. B. einen Elefanten für Afrika wählen). Die Kontinente im trockenen Zustand auf die Kugel kleben. Fertig ist der Globus. Damit der Globus stehen kann,

muss er auf einem Standfuß befestigt werden: Dazu einen dünnen Holzstab von ca. 30 Zentimeter Länge vorsichtig durch die Kugel führen – so, dass am oberen Ende nur maximal ca. 1 Zentimeter herausragt (dieses Ende am Nordpol kann später verziert werden, z. B. mit Knete). Die Verbindung zwischen Stab und Kugel am anderen Ende mit etwas Kleber fixieren. Das Ende dann auf einem Sockel befestigen. Dieser muss einen Durchmesser von ca. 10 bis 15 Zentimeter haben und so viel an Gewicht aufbringen, dass er nicht mit der Kugel umfällt. Dazu kann man einen großen Schraubdeckel benutzen.

Man kann die Erdkugel auch aufhängen. Bei dieser einfachen Lösung muss lediglich am oberen Teil der Kugel eine Schrauböse angebracht werden, durch die dann ein Band gezogen wird. Durch die notwendigen Trockenphasen kann sich das Experiment über eine Woche ausdehnen.

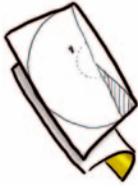
## WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Der gebastelte Globus eignet sich fast so gut wie ein gekaufter, um erdkundliche Zusammenhänge zu erkennen. So lassen sich nicht nur die Kontinente und Ozeane deutlich unterscheiden, auch Infos zur Tier- und Pflanzenwelt können auf den Globus aufgebracht werden.

## WIESO, WESHALB, WARUM?

Globen sind deshalb so wertvolle Hilfsmittel, weil sie kleine „Modelle“ unseres Planeten sind und man durch ihre Benutzung besser versteht, wie die Erde „funktioniert“.

## FINGERWÄRMER

**AUFGABE**

Wir bauen einen Fingerwärmer aus Alufolie und Papier.

**SO WIRD'S GEMACHT**

Die Skizze dient als Vorlage im Maßstab 1:1, die auf ein Blatt Tonpapier übertragen wird. Die Rückseite wird mit Alufolie beklebt. Danach die Vorlage ausschneiden, einen Trichter formen und diesen über den Zeigefinger stülpen.

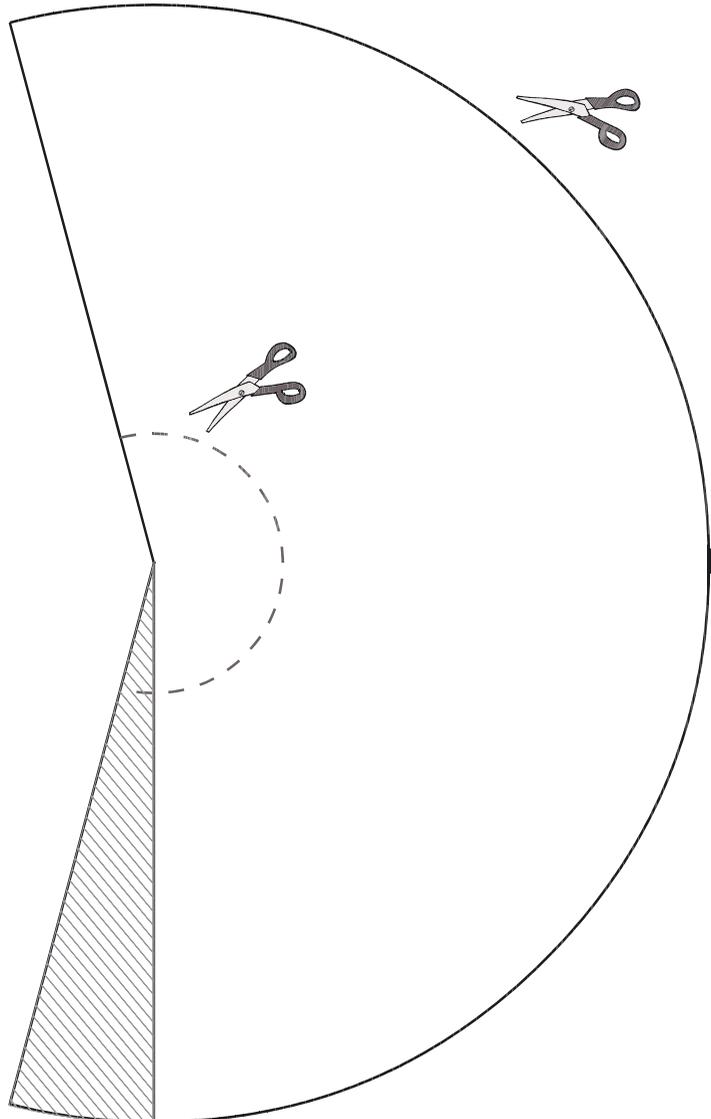
**WAS IST ZU BEOBACHTEN?**

Wird ein Finger durch das Loch gesteckt und Richtung Sonne gehalten, so wird dieser richtig heiß.

**WIESO, WESHALB, WARUM?**

Die Sonne setzt gewaltige Mengen Energie frei, die selbst in einer Entfernung von fast 150 Millionen Kilometern – also auf unserer Erde – noch so deutlich spürbar sind. Ohne die Energie von der Sonne gäbe es kein Leben auf der Erde. Technisch nutzen wir die Sonnenenergie u. a. zur Erwärmung von Wasser in Sonnenkollektoren.

**MATERIAL** Alufolie, Tonpapier, Klebstoff, Schere



## SONNENVERLAUF



+



Zur Vorbereitung seiner Reise schaut Juan auf eine Weltkarte. Er hat sich dazu an den Esstisch gesetzt und hält den Zeigefinger der linken Hand auf den Titicacasee.

Nun sucht er Deutschland und fährt mit dem Zeigefinger der rechten Hand erst über den Amazonas, dann über den Atlantik und schließlich über all die kleinen Länder Europas. Da ist es: Deutschland und die Hauptstadt Berlin. Ganz schön weit oben rechts. Er zeigt in der Luft nach schräg rechts. Ist dort Deutschland? Dann fällt ihm etwas auf. Er nimmt die Karte, steht auf, setzt sich auf den gegenüberliegenden Platz am Tisch und breitet wieder die Karte vor sich aus. Wieder zeigt er in der Luft in die Richtung, in der nach der Karte Deutschland liegen muss.

Diesmal zeigt er genau in die entgegengesetzte Richtung. Aber das ist ja Quatsch. Deutschland kann sich doch nicht in beiden Richtungen befinden. Juans Blick fällt auf den Pfeil am Rande der Karte mit dem „N“ für Norden darüber. Klar, er muss die Karte nach der Himmelsrichtung ausrichten, erst dann kann er sehen, in welcher Richtung Deutschland liegt. Dazu tritt Juan aus dem Haus und schaut, wo die Sonne steht. Er hat Glück, es ist gerade Mittag. So lässt sich die Himmelsrichtung leicht bestimmen.

## In welcher Himmelsrichtung steht die Sonne bei uns am Mittag und in welcher bei Juan? Warum?

### AUFGABE

Findet in einem Experiment heraus, in welcher Himmelsrichtung die Sonne mittags bei uns und am Titicacasee steht.

### SO WIRD'S GEMACHT

Es wird im Zweierteam gearbeitet. Ein Kind bedient den Globus, das zweite leuchtet mit einer Taschenlampe auf den Globus-Äquator. Dazu braucht es eine ruhige Hand, denn der Lichtstrahl soll auf den

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Die Taschenlampe ersetzt in unserem Experiment die Sonne. Wenn der Globus so gedreht wird, dass Deutschland von der Taschenlampe mit beschienen wird, sieht der Betrachter das „Sonnenlicht“ unten,

Äquator gerichtet sein, ohne zu „wackeln“. Das Globus-Kind dreht nun den Globus – beim ersten Mal so, dass Deutschland von der Taschenlampe mit beschienen wird, beim zweiten Mal wird Südamerika mit beschienen.

d. h. im Süden, wenn der Globus so gedreht wird, dass Südamerika von der Lampe mit beschienen wird, sieht der Betrachter das „Sonnenlicht“ oben, d. h. im Norden.

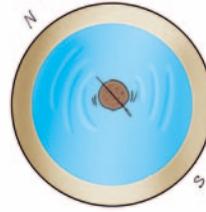
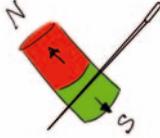
### WIESO, WESHALB, WARUM?

Die Himmelsrichtung, in der die Sonne am Mittag steht, ist davon abhängig, auf welchem Teil der

Erdhalbkugel sich der Betrachter befindet. Auf der Nordhalbkugel steht die Sonne am Mittag im Süden, auf der Südhalbkugel im Norden\*.

\* Uneingeschränkt gilt diese Regel nur für Standorte nördlich des nördlichen Wendekreises und südlich des südlichen Wendekreises. Zwischen den Wendekreisen ist die Himmelsrichtung, in der die Sonne am Mittag steht, jahreszeitabhängig.

## KOMPASS



Juan setzt sich wieder an den Tisch und richtet die Karte nach Norden aus. Sicherheitshalber baut er sich einen Kompass und nimmt ihn zu Hilfe. Nun weiß er, wo es lang geht.

## Wie funktioniert eigentlich ein Kompass?

### AUFGABE

Wir basteln uns einen Kompass.

### SO WIRD'S GEMACHT

Fülle einen tiefen Teller mit Wasser, dem einige Tropfen Spülmittel beigegeben werden. Reibe die Nadel etwa 10 x mit einem starken Magneten, immer in die gleiche Richtung. Die zugeschnittene Korkscheibe (2 cm dick) wird in das Wasser, die Nadel auf die Korkscheibe gelegt.

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Die Nadel dreht sich in die Nord-Süd-Richtung.

### WIESO, WESHALB, WARUM?

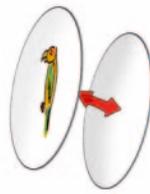
Die Erde besteht im Inneren aus magnetischem Eisen und ist daher selbst ein riesengroßer Magnet. Jeder Magnet hat einen Nord- und einen Südpol. Wenn man zwei Magneten nimmt und sie aneinanderhält, ziehen sich die ungleichnamigen Pole an und die gleichnamigen Pole stoßen sich ab. Die Enden der Kompassnadel werden von den Magnetpolen der Erde angezogen oder abgestoßen. Damit sie ein Magnet wird, muss die Kompassnadel vorher magnetisiert werden.

Juan schaut erneut auf die Strecke und stellt sich die Fahrt vor. Durch den Amazonas-Regenwald führen kaum Straßen. In ihm bewegt man sich am besten auf den Wasserwegen, denkt er. Er könnte mit Bus und Bahn bis zu der alten Inkastadt Cuzco reisen und von dort aus auf dem Fluss Urubamba mit einem kleinen

Schiff bis zum Amazonas. Das wäre sicher eine abenteuerliche Reise. Was er dort alles sehen könnte: Im Dickicht des Dschungels würde er bunte Papageien und Tukane entdecken und sicher auch gefährliche Kaimane.

**MATERIAL** Ein tiefer Teller, Wasser, Spülmittel, Nadel, Magnet, dicke Korkscheibe

DREHBILD



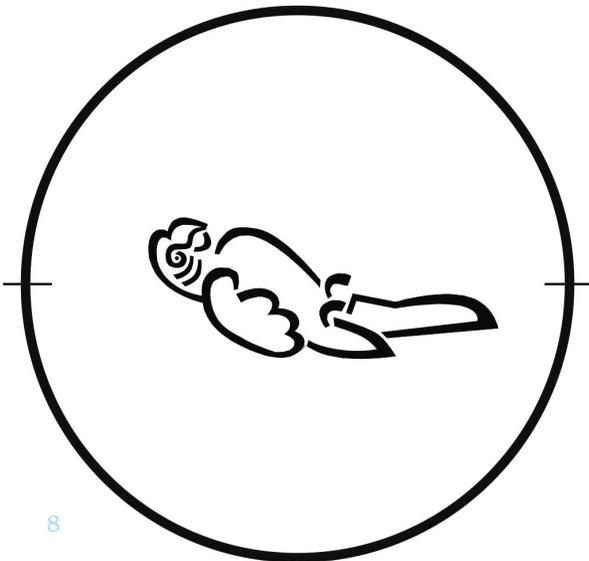
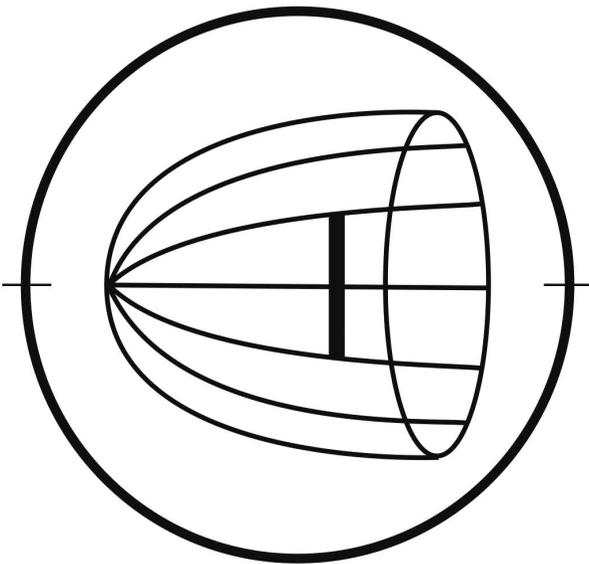
Wird er wilde Tiere entdecken?

**AUFGABE**

Wir basteln ein „tierisches“ Drehbild.

**SO WIRD ´S GEMACHT**

Die Bilder von Vogel und Käfig ausschneiden, ausmalen und an den Rückseiten zusammenkleben. (Hinweis: Markierungen beachten). Den Trinkhalm am oberen Ende ca. 1 cm einschneiden. Die zusammengeklebten Bilder einklemmen und mit Hilfe eines Heftgerätes am Trinkhalm anklammern. Den Trinkhalm zwischen beide Hände nehmen und diese sehr schnell aneinander reiben.



**MATERIAL**

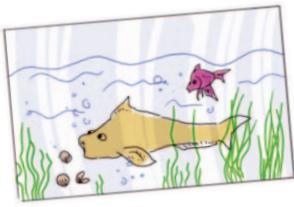
Bildvorlagen, Buntstifte, dünner Trinkhalm, Kleber, Heftgerät (Klammeraffie), Schere

**WIESO, WESHALB, WARUM?**

Reibt man schnell genug, sieht es aus, als ob der Vogel im Käfig sitzt. Lässt man den Trinkhalm am nackten Unterarm abrollen, erreicht man den gleichen Effekt.

**WIESO, WESHALB, WARUM?**

Da das „menschliche Auge“ träge ist, kann es dem schnellen Wechsel der beiden Bilder nicht folgen.



## LICHT-AN-BILD



Nach der Durchquerung des Regenwaldes begänne die große Fahrt über den Atlantik. Juan stellt sich Delphine, Fische und große Meeressungeheuer vor, wie sie plötzlich im Wasser sichtbar werden.

**Wodurch sind die Tiere mal sichtbar und mal unsichtbar?**

### AUFGABE

Das unterschiedliche Reflexionsvermögen von hellen und dunklen Flächen kennenlernen.

### SO WIRD'S GEMACHT

Die Folie mit einer Meeresszene bemalen. Dabei häufig Schwarz verwenden und nicht alles bunt ausmalen. Die so gestaltete Folie wird am oberen Rand unter Verwendung eines Heftgerätes („Klammeraffe“) an die schwarze Pappe geheftet. Danach wird aus der weißen Pappe ein „Lichtkegel“ ausgeschnitten.

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Vor dem Hintergrund der schwarzen Pappe ist die Meeresszene kaum erkennbar. Wird aber der „Lichtkegel“ zwischen die Folie und die schwarze Pappe gelegt, so werden die von ihm getroffenen Bildausschnitte deutlich sichtbar – so als ob diese von einer echten Lichtquelle angestrahlt würden.

### WIESO, WESHALB, WARUM?

Wenn etwas sehr dunkel ist, dann wird von dort kaum Licht reflektiert. Aber wir können nur mit viel Licht gut und vor allem farbig sehen. Deshalb erkennt man die Bilder auf der schwarzen Pappe so schlecht. Wenn etwas sehr hell ist, wie unser „Lichtkegel“ aus Papier, dann wird von dort viel Licht reflektiert. Unsere Augen können gut arbeiten und wir erkennen die farbigen Bilder.

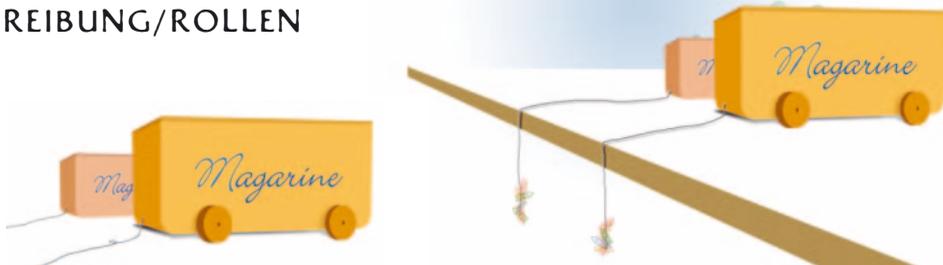
Aber ihm ist klar, er wird wie die Touristen den Großteil der Reise mit dem Flugzeug zurücklegen. Bis zum Flughafen ist es jedoch noch weit. Schnell ist seine Tasche gepackt und am nächsten Morgen macht er sich in Begleitung seiner Familie auf den Weg zum kleinen Hafen von Yumani. Es ist fünf Uhr früh und sehr kalt. Er läuft eine Viertelstunde von seinem Haus bis dahin, denn die Familie wohnt am oberen Ende des Dorfes.

Unten am Hafen ist schon Betrieb. Einige Frauen aus der Nachbarschaft steigen mit ihren Bündeln ins Boot nach Copacabana. Dorthin muss auch Juan. Er verabshiedet sich von seiner Familie. Sein Vater wird ihn bis zu der großen Stadt La Paz begleiten, von wo aus das Flugzeug startet. Der Vater schaut stolz auf ihn, legt eine Hand auf seine Schulter und sagt: „Es ist Zeit zum Abschiednehmen.“ Seine Mutter umarmt ihn mit feuchten Augen und sagt: „Pass gut auf dich auf!“

Schwarze Pappe, Transparente Folie, Filzstifte, Weiße Pappe, Heftgerät, Schere

**MATERIAL**

# REIBUNG/ROLLEN



Sein kleiner Bruder hält sich am Rockzipfel der Mutter fest, stampft mit dem Fuß und jammert: „Juan soll nicht wegfahren!“ Das Boot legt ab und tuckert los. Die zurückbleibenden Menschen und die Häuschen am Strand werden immer kleiner. Juan fühlt einen dicken Kloß im Hals, er wird einige Wochen weg sein...

Nach eineinhalb Stunden kommt der Calvario, der die Copacabana überragende Berg, in Sicht. Juan ist einer der ersten, die an Land gehen. Schnell läuft er mit seinem Vater die enge Straße hoch zu dem Platz, wo die Busse

nach La Paz abfahren. Diese große Stadt ist sein nächstes Ziel. Von seinem Fensterplatz aus kann er beobachten, wie ein großer Junge das Gepäck der Reisenden nach oben wirft, wo ein anderer es aufhängt, mit geübten Griffen sicher verstaut, mit einer großen Plane bedeckt und alles festbindet. Nun sind sie bereit für die Abfahrt. Bevor der Busfahrer den Motor richtig startet, rollt der Bus schon ein wenig an. Endlich springt der Motor mit einem Heulen an und der Bus ruckelt durch die kleine Stadt.

## Warum rollt der schwere Bus?

### AUFGABE

Die Stärke von Roll- und Gleitreibung vergleichen.

### SO WIRD'S GEMACHT

Der eine Magarinebecher bekommt Räder. Dazu werden im unteren Becherteil jeweils zwei Löcher zur Aufnahme der Achsen mit den Rädern gebohrt. Wie man Räder bastelt, ist in *KONTEXIS 23\_2007 auf Seite 11/12* beschrieben. Zum Schluß wird ein etwa 45 cm langer Faden an der Vorderseite des Bechers unten angebracht. Der zweite Becher bekommt an der gleichen Stelle ebenfalls einen Faden. Beide „Fahrzeuge“ werden auf einen Tisch gestellt und mit der gleichen Anzahl Glasmurmeln bestückt. Die Fäden werden über die Tischkante gelegt. An die überstehenden Fadenenden werden Büroklammern geheftet, jeweils so viele, bis sich das Fahrzeug in Bewegung setzt.

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Beim Räderfahrzeug werden hierfür viel weniger Büroklammern benötigt als beim Gleitfahrzeug.

### WIESO, WESHALB, WARUM?

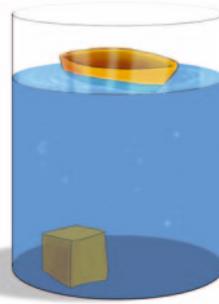
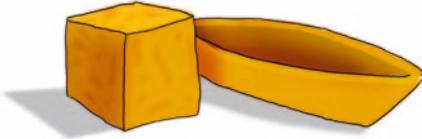
Nach zwei Stunden hält der Bus und alle Passagiere müssen aussteigen. Ein Boot bringt sie über die Enge von Tiquina, wie die schmalste Stelle des Titicacasees

heißt. In einiger Entfernung sieht Juan, den großen und schweren Bus mit dem Gepäck aller Passagiere auf einem anderen Boot über das Wasser schwimmen.

### MATERIAL

- 2 rechteckige Magarinebecher, 1 Papprolle (z. B. Wickelkörper für Alufolie), Pappe, Rundmaterial (3 mm Durchmesser), Bindfäden, Büroklammern, Murneln, Bohrmaschine, Schere, Säge

## SCHWIMMEN



Juan hat Angst, dass das Boot mit dem Bus untergehen könnte. Was würde dann aus seiner Tasche werden?

## Warum geht das Boot mit dem Bus nicht unter, obwohl es so schwer beladen ist?

### AUFGABE

Die Schwimmfähigkeit von Körpern untersuchen.

### SO WIRD'S GEMACHT

Forme aus einem der Knetebälle einen Schiffskörper, den anderen lasse so, wie er ist. Lege beide Körper ins Wasser.

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Obwohl beide Gegenstände gleich schwer sind, geht der Kneteball sofort unter, während der Schiffskörper nicht nur leer schwimmt, sondern auch noch beladen werden kann.

### WIESO, WESHALB, WARUM?

Ein in eine Flüssigkeit getauchter Körper erhält einen Auftrieb, der dem Gewicht der von ihm verdrängten Flüssigkeit entspricht. Dieser Auftrieb hängt nicht nur vom Gewicht des Körpers, sondern auch von dessen Form ab. So kommt es, dass der Knete-Schiffskörper schwimmt, während die Knete-Kugel untergeht.

Erleichtert sieht er, wie der Bus nach seiner Schwimm-tour unbeschadet auf den Platz im Zentrum einbiegt. Schnell steigen sie ein und die Fahrt geht weiter. Vier Stunden später fährt der Bus durch enge Straßen und hält an einem belebten Platz. Noch nie hat Juan so viele Busse und Menschen gesehen. Alles schreit durcheinander. Frauen bieten gefüllte Teigtaschen an, Kinder verkaufen Süßigkeiten. Verloren steht Juan mit seinem Vater in dem Gewimmel. Wo steckt Onkel Pablo, der sie hier abholen sollte? Ah, da ist er. Mit einem Minibus fahren sie aufwärts, vorbei an Eukalyptusbäumen. Doch dort, wo sie aus dem Bus steigen, wachsen keine Bäume. Die Erde ist rotbraun und die Straßen sind staubig.

Onkel Pablo führt Juan und seinen Vater in sein kleines Haus. Tante Maria stellt das Mittagessen auf den

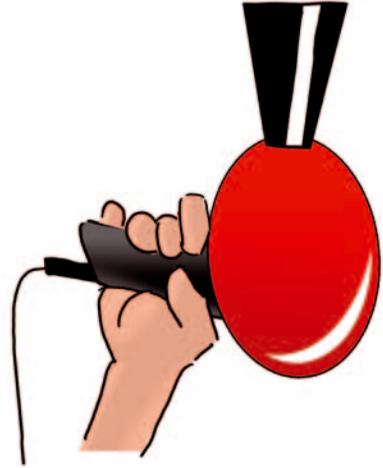
Tisch. Die Kinder von Don Pablo fragen Juan über den Titicacasee aus, von dem sie zwar in der Schule gehört haben, aber dort waren sie noch nie. Morgens stehen sie alle sehr früh auf – kein Problem, denn die Menschen im Hochland sind das gewöhnt. Das Flugzeug startet um 7 Uhr und man muss ja zwei Stunden vorher da sein. Mit einem Taxi fahren sie zum Flugplatz. Juan hat noch nie in seinem Leben ein Flugzeug gesehen. Als er die riesigen Maschinen sieht, bekommt er Angst. Wieso kann so etwas Großes, wo so viele Menschen und Koffer drin sind, sich in die Luft erheben ohne runterzufallen? Aber erst muss Juan in der langen Schlange stehen, um seine Tasche abzugeben. Die Frau am Schalter kontrolliert seinen nagelneuen Reisepass und sein Flugticket.

Knetmasse (2 gleiche Stücke), kleine Gegenstände (Murmeln, Korken usw.), ein Gefäß mit Wasser

**MATERIAL**

## IM LUFTSTROM

Alles ist in Ordnung, Papa und Onkel Pablo verabschieden sich und wünschen ihm eine gute Reise. Ängstlich steigt Juan die Treppe hinauf, die man vorher ans Flugzeug herangefahren hat. Die anderen Leute sind sehr ruhig und deshalb schluckt auch Juan seine Furcht hinunter. Eine junge Frau in Uniform führt ihn zu seinem Platz am Fenster und zeigt ihm, wie er den Sicherheitsgurt anlegen muss. Nach einer Weile setzt sich das riesige Flugzeug in Bewegung. Es ruckelt beim Fahren. Juan wundert sich, dass es nicht schneller fährt als der Bus, der ihn von Copacabana nach La Paz gebracht hat. Doch dann hält das Flugzeug an – aber nur, um urplötzlich loszurufen. Alles um ihn herum bebzt und wackelt. Starr vor Angst klammert sich Juan am Sitz fest. Plötzlich gibt es einen Ruck – und das Ruckeln hört auf. Dafür hat Juan ein komisches Gefühl im Bauch. Als er aus dem Fenster schaut, bekommt er einen Schreck: die Häuser sehen aus wie Schachteln, und man kann kaum noch Einzelheiten erkennen. Jetzt fühlt Juan einen Druck auf den Ohren, so als ob Wasser eingedrungen wäre. Nach einiger Zeit hört das auch auf und alles fühlt sich wieder normal an.



Warum steigt das schwere Flugzeug hoch und fällt nicht runter?

### MATERIAL

Fön (Haartrockner), Tischtennisball

#### AUFGABE

Teste das Verhalten eines Tischtennisballs im Luftstrom.

#### SO WIRD'S GEMACHT

Der Tischtennisball wird senkrecht über die Luftdüse eines eingeschalteten Haartrockners gehalten.

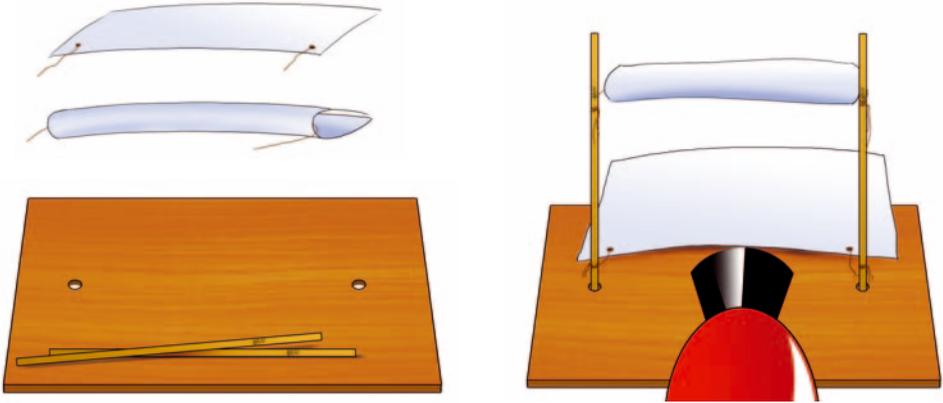
#### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Der Tischtennisball „tanzt“ im Luftstrom. Er wird regelrecht in diesen hineingesaugt.

#### WIESO, WESHALB, WARUM?

Die bewegte Luft teilt sich an der runden Oberfläche des Balls und umströmt diesen gleichmäßig. Im Bereich der strömenden Luft wird deren Druck niedriger als in der Umgebung. Deshalb bleibt der Ball in diesem Bereich wie in einem Sog gefangen.

## FLÜGELMODELL

**AUFGABE**

Versuche herauszubekommen, warum ein Flugzeug fliegen kann.

**SO WIRD'S GEMACHT**

In eine Sperrholzplatte mit den Abmessungen 280 x 100 x 5 mm werden zwei Löcher mit 5 mm-Durchmesser gebohrt. In diese Löcher steckt man die Trinkhalme. Wie aus dem Bild ersichtlich, werden an den Trinkhalmen eine gewölbte Tragfläche sowie ein gewöhnliches (gerades) Blatt Papier mit Bindfaden befestigt. Mit einem Fön wird zwischen die Trinkhalme gepustet.

**WAS IST ZU BEOBACHTEN?**

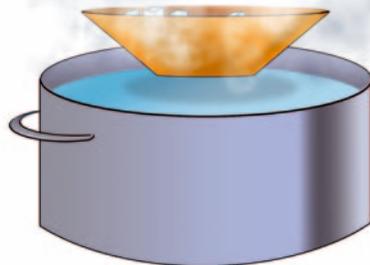
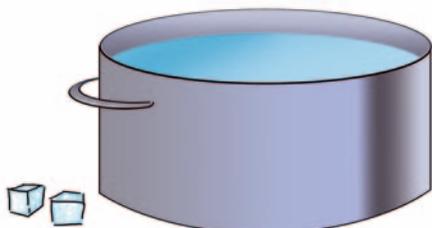
Die gewölbte Tragfläche bewegt sich an den Trinkhalmen nach oben. Das gerade Blatt Papier bleibt auf der Sperrholzplatte liegen.

**WIESO, WESHALB, WARUM?**

Mit dem Fön wird ein Auftrieb in einer Strömung erzeugt, durch den die Tragfläche auf Grund ihrer speziellen Form angehoben wird. Beim Fliegen wirken auf das Flugzeug außerdem noch drei weitere Kräfte, der Luftwiderstand – dieser verlangsamt die Vorwärtsbewegung –, die Erdanziehung und die Schubkraft, die durch Propeller- oder Düsenantrieb erzeugt wird und das Flugzeug vorwärts „schiebt“.

**MATERIAL** Holzplatte, 2 Trinkhalme, Papier, Bindfaden, Fön, Schere

## WOLKEN



Unter sich sieht er die schneebedeckten Gipfel der Anden. Dann ist unten alles grau – nichts mehr zu sehen! Juan ist etwas enttäuscht. Sein Sitznachbar erklärt ihm, dass das graue Undurchschaubare unter ihm Wolken sind. Diese hat er bisher nur von unten gesehen, wie sie vorbeiziehen. Woraus bestehen die Wolken denn, wenn man einfach so hindurchfliegen kann?

Was sind Wolken, wie entstehen sie? Warum kann man durch Wolken nicht hindurchgucken?

**AUFGABE** Im Experiment zeigen, wie sich Wolken bilden.

### SO WIRD'S GEMACHT

Ein Topf wird mit heißem Wasser gefüllt (Füllhöhe etwa 2 cm). Über diesem Topf wird eine Schale mit Eiswürfeln geschwenkt.

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

Aus dem Topf steigt Wasserdampf auf, der an der Unterseite der eisgefüllten Schale wieder zu Wasser wird.

### WIESO, WESHALB, WARUM?

Der Wasserdampf kühlt sich beim Auftreffen auf die Eisschale so stark ab, dass er seinen Aggregatzustand wechselt. Auch die Wolken bestehen aus feinen Wassertröpfchen. Sie bilden sich, wenn Wasserdampf zu Wasser kondensiert. Damit es dazu kommt, muss die Sonne zunächst die Luft und das Wasser erwärmen. Dabei verdunstet das Wasser, wobei sich Wasserdampf bildet, der sich mit der warmen Luft vermischt und in dieser „verschwindet“. Die feuchtwarmer Luft steigt nach oben, wo sie sich mit kälterer Luft vermischt. Dadurch wird der Wasserdampf wieder zu Wasser, es entstehen Wassertröpfchen. Viele Wassertröpfchen zusammen bilden eine Wolke, die wir am Himmel sehen können.

Seit dem Start sind viele Stunden, ja ein ganzer Tag und eine Nacht vergangen. Als Juan erwacht, wird im Flugzeug Frühstück serviert. Dann fühlt Juan wieder eine Veränderung. Seine Ohren brausen, er hat wieder ein komisches Gefühl im Bauch. Der Pilot kündigt an, dass sie in wenigen Minuten in Berlin landen werden. Zwischen den Wolken sieht Juan durch das Flugzeugbullauge grüne Natur, Flussläufe und viele kleine Häuser, aber keine Berge. Das sieht ganz anders aus als beim Starten. Wie es wohl sein wird? Juan ist ganz aufgeregt. Er fragt sich, was die Kinder hier spielen und fühlt einen Kreisel in der Hosentasche.

MATERIAL

Topf mit heißem Wasser, Schale mit Eiswürfeln

## RAKETE



Ob die Kinder hier auch Kreisel kennen? Jetzt, da er nach dem Landen ganz allein aus dem Flugzeug gestiegen ist und nur von einer Stewardess zur Empfangshalle begleitet wird, hat er großes Heimweh.

Soll er sich schnell eine Rakete bauen und damit nach Hause düsen?

**AUFGABE** Wir basteln eine Brausepulver-Rakete.

### SO WIRD'S GEMACHT

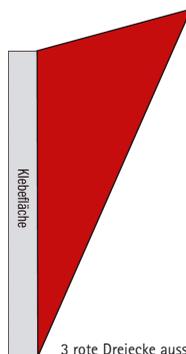
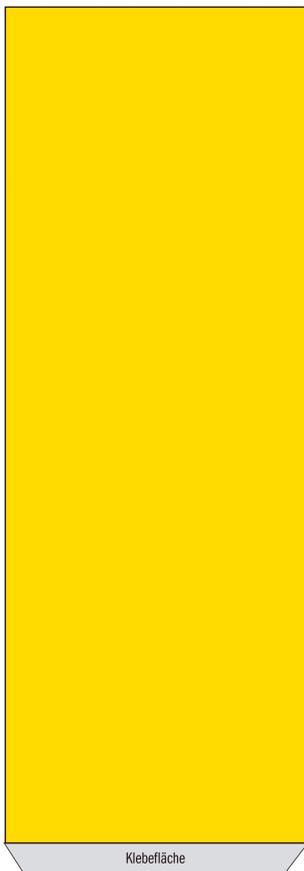
Die Raketenteile kopieren, sauber ausschneiden und an der Filmdose befestigen (kleben). Einen Teelöffel Brausepulver in die Filmdose füllen, etwas Wasser dazugeben. Den Deckel aufsetzen und die Rakete mit dem Deckel auf eine feste Unterlage stellen. Kurze Zeit warten.

### WAS IST ZU BEOBACHTEN?

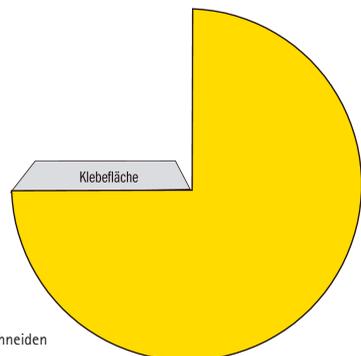
Der Deckel wird abgesprengt, die Rakete steigt einige Meter senkrecht nach oben, erreicht den Gipfelpunkt und kehrt wohlbehalten „auf die Erde“ zurück.

### WIESO, WESHALB, WARUM?

Das Brausepulver reagiert mit dem Wasser unter Bildung von Kohlendioxid. Dieses Gas braucht mehr Platz als in der Filmdose vorhanden ist. Deshalb wird die „schwächste Stelle“ – der lösbar mit der Dose verbundene Deckel – vom Gas heraus- und die Rakete nach oben gedrückt.



3 rote Dreiecke ausschneiden



**MATERIAL** Brausepulver, Filmdose, Wasser, Papier, Schere, Klebstoff

# WIE GEHT'S WEITER?

Hinter der Zollkontrolle warten ungeduldig ein paar Kinder wie ihr mit ihrer Erzieherin. Sie sind gespannt, Juan kennenzulernen, von dessen Reiseerlebnissen zu

hören und vor allem mehr von den Andenländern, ihrer Geschichte und dem Leben der Kinder dort zu erfahren.

## Wie können sie noch mehr über die Region und die Menschen erfahren?

### ANREGUNGEN ZUR WEITERARBEIT:

#### Zur Zeit der Inkas

Buch von Sergio Purin und Ginette Hoffmann, aus der Reihe: Kinder in der Geschichte, Union Verlag 1992, ISBN 3-8139-5721-7

Am Beispiel des neunjährigen Huascar und seiner Familie wird der Alltag bei den Inkas veranschaulicht, Verkehrswege, regionale Anbauprodukte, die wir durch sie kennengelernt haben, Verwaltung mit dem Quipu, Kunsthandwerk und Untergang des Inka-Reiches werden beschrieben. Das Buch enthält eine Karte, in die auch der Titicacasee eingezeichnet ist. Sollte das Buch nicht in der Bibliothek vorhanden sein, kann es über das moderne Antiquariat im Internet günstig erworben werden.

#### Eine Brücke nach Peru – Kinder im Andenhochland

Materialien für Kindergarten und Grundschule von Misereor. Die Materialien enthalten eine Geschichte, ein Hörspiel, große Fotos, Dias, ein Brettspiel und pädagogische Hilfen. Das Material ist in der Mediathek von Misereor und vielen anderen ausleihbar, Restbestände sind noch käuflich erwerbbar.

#### Küchenchemie der Inkas

am Beispiel der Kartoffel und andere Workshops zu Peru wie z. B. die Mathematik der Inkas und deren Alltagsleben. Susana Fernandez de Frieboese  
Telefon (033203) 70 555, suferfri@hotmail.com

#### Workshops zum Alltagsleben in Peru

Fanny Wenzel

Telefon (030) 26 25 829, Funk 0179/47 97 548

#### Workshops zu Bolivien

Adina Hammoud, GSE-Berlin

Telefon (030) 29 00 64 71, gse.berlin@gmx.de

#### Workshops zu Juans Reise,

technischem Spielzeug und zum Regenwald.

Sabine Schepp

Telefon (03379) 201 779, sabineschepp@web.de

#### Workshops zu: Von „A“ bis „Z“ – die ganze Welt deckt unseren Tisch

Tropen und Oasen – verschiedene Früchte, deren Nährstoffe, Verarbeitung durch Trocknung als eine der ältesten Konservierungsmethoden, Lebensweise der Produzenten, Fairer Handel mit entsprechenden Produkten; mit Eva Kulla und Ruth Dommer-Sessay, FEZ-Berlin, Bereich Umwelt, technische und mediale Jugendbildung, Telefon (030) 53 071 - 447, e.kulla@fez-berlin.de

#### Workshop zu Palmöl

Gewinnung, Nutzung, Haltbarmachung

Bettina Stahn

Telefon (030) 62 84 41 70,

bestahn@zedat.fu-berlin.de

Redaktion: Sabine Schepp

Geschichte von Adina Hammoud und Sabine Schepp,

Experimente von Manfred Bisanz, Doris Fischer und Dr. Malte Letz

Gestaltung/Layout: Sascha Bauer